Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR

14

1958

VYDAL VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
VE ZBRASLAVI-STRNADECH
VE STÁTNÍM ZEMĚDĚLSKÉM NAKLADATELSTVÍ V PRAZE

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 14

HYGIENA PRÁCE LESNÍHO DĚLNÍKA

SOUBOR STATÍ

Redakce

Ing. Dr Květoň Čermák

1958

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

ZBRASLAV-STRNADY

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/zpravy-lesnickeho-vyzkumu_1958_14

Úvod

Výzkumnému ústavu lesního hospodářství bylo uloženo v roce 1947, aby s urychlením vypracoval výkonové normy pro těžbu dříví. Práce na tomto důležitém úkolu byly zahájeny ihned v širokém měřítku. Vycvičení časoměřiči ústavu pořídili tisíce časových záznamů z celé ČSR, které se pak v ústavu statisticky zpracovávaly.

Brzy se však ukázalo, že ke konstrukci spravedlivých výkonových norem nestačí jen tisíce časoměrných pozorování, ale že je nutno studovat podrobně lesního dělníka i prostředí, v němž dělník žije a pracuje. Protože domácí ani zahraniční literatura o tomto problému skoro vůbec není, bylo přikročeno k výzkumu, který svým rozsahem i hloubkou patří mezi nejrozsáhlejší na světě. Úkolem výzkumu bylo vyšetřit celkový tělesný stav lesního dělníka (anthropometrie), zdravotní stav, fysiologii a pathologii práce, životní i kulturní úroveň i vlivy pracovního prostředí.

Přípravy na tak rozsáhlý výzkum vyžadovaly poměrně dlouhého času. Chyběly zkušenosti. Proto nejprve byla provedena větší šetření dotazníková, doplněná vlastním krátkodobým výzkumem v terénu, který konali pracovníci VÚLH sami. Přirozeně, že výsledky takto provedeného výzkumu byly zatíženy četnými chybami a nedostatky. Zejména nemocnost byla tak velmi zkreslena, protože dělníci z neznalosti správné diagnosy označovali svoje bolestivé obtíže ponejvíce jako reuma. Přesto všechny výsledky byly velmi poučné pro praxi i další výzkum a byly proto publikovány (F i š m a n 1949, Č e r m á k 1951). Na podkladě takto získaných zkušeností bylo přikročeno k zevrubnému výzkumu za spolupráce četných odborníků a vědeckých pracovníků, zejména anthropologů a lékařů.

Povaha výzkumu nutila, aby některé jevy byly vyšetřeny jednorázově, jiné však aby byly zkoumány dlouhodobě. V metodických komisích bylo proto rozhodnuto, že měření anthropometrická, výzkum zdravotního stavu a sociální poměry se vyšetří jednorázově několika expedicemi; úrazovost a osobní spotřeba v rodinách lesních dělníků budou zkoumány soustavně nejméně rok, výzkum fysiologie práce rovněž se uskuteční postupně během nejbližších let. Bohužel expedice, která měla v jednom roce pracovat ve všech oblastech republiky, se nemohla uskutečnit pro nedostatek času některých odborníků. Musela být provedena po etapách v letních měsících let 1950, 1951, 1952.

Expedice navštívila tyto tehdejší lesní závody:

V roce 1950: Jablunkov, Ostravice, Rožnov, Velké Karlovice, Brumov, Vápenky, Strážnice.

V roce 1951: Zákamenné, Svidník, Švedlar, Bacúch, Žarnovice, Malacky.

V roce 1952: Opočno, Náchod, Vrchlabí, Mar. Lázně, Tachov, Křivoklát, Třešť, Třeboň, Písek, České Budějovice.

Celkem vyšetřeno 3067 dřevorubců (kromě žen a lesních techniků, kteří byli vůbec z dalších rozborů vyloučeni).

Expedic se účastnili četní pracovníci, rozděleni do skupin:

Anthropologická skupina:

Doc. RNDr. V. Fetter, Karlova universita, Praha.

RNDr. J. Suchý, RNDr. J. Šmiřák, RNDr. M. Prokopec, RNDr. J. Robek, MUC S. Poustka, M. Čulda, J. Procházka, F. Prokopec, O. Leiský.

Lékařská skupina:

MUDr. J. Kubička, ředitel Státních lázní v Třeboni.

MUDr. J. Kníže, ČZ Strakonice.

MUDr. J. Lavička, Karlova universita, Plzeň.

MUC Vl. Morávek, Karlova universita, Plzeň.

Zdravotníci:

V. Čermáková, M. Švagrová, I. Knížová, A. Dudová, J. Bouřil.

Sociální pracovníci:

PhDr. L. Krpatová, PhDr. Jakubčík, M. Tymichová, V. Jánská, R. Ficenecová.

Pracovní a sociální poměry lesních dělníků vyšetřovali:

Ing. Dr. K. Čermák, Ing. V. Jánský, Ing. V. Bernas, Ing. V. Novotný, Ing. M. Novotný, Ing. M. Landa, Ing. F. Šmikmátor, J. Urban, J. Kecina.

Současně s expedicemi bylo přikročeno i k ostatním výzkumným pracem. K pravidelnému sledování úrazů byla vyhotovena „Hlášenka úrazů v lesnictví" a k ní příslušné klíče. Pro sledování spotřeby v rodinách byly zavedeny zvláštní knihy rodinných účtů a zacvičeni zpravodajové ve vybraných lesních závodech. Fysiologická studia práce lesního dělníka začala později ve spolupráci s doc. MUDr. Benou z ústavu hygieny práce a chorob z povolání a doc. MUDr. Zeleným z fysiologického ústavu Karlovy university v Plzni. Podrobnější metodika je uvedena v jednotlivých příspěvcích.

Expedice pracovaly přímo v terénu. Vyšetřovny anthropologické i lékařské se instalovaly často přímo v budovách lesních závodů, ve školách, nebo i v ústavním autobusu, který sloužil současně jako pojízdná laboratoř. To mělo ovšem mnohé nevýhody, zejména pro skupinu lékařskou. Složitější případy bylo nutno odvážet k podrobnému vyšetření do zdravotních středisek nebo nemocnic. Sociální pracovníci navštěvovali byty rodin lesních dělníků a zjišťovali si tak přímo na místě všechna potřebná data. Každý lesní dělník byl podrobně proměřen a zvážen, vyfotografován (pro pozdější fotogrametrická měření), podroben zdravotní prohlídce a podrobně s ním prohovořeny četné otázky, které se týkaly jeho práce a života. Pro zachycení všech údajů a odpovědí byly vytištěny zvláštní tiskopisy a upraveny tak, aby se daly získané údaje zpracovat ústavními statistickými stroji. Nashromáždilo se tak veliké množství záznamů a popisů, že jejich zpracování si vyžádalo značného času. Výsledky této práce byly však neobyčejně zajímavé a důležité jak pro praxi, tak i pro vědu samu. Bylo proto o nich mnohokráte přednášeno na vědeckých zasedáních a vědeckých konferencích (na př. Čermák, I. vědecká konference lesnická, Praha 1954), Čermák, XII. kongres IUFRO, Oxford 1956, Zelený-Čermák, Sjezd fysiologů, Brno, Kubička a Čermák, Pracovní konference fysiatrické společnosti a j.), sloužily jako podklad některým opatřením MLDP a ÚRO a j. Anthropologové RNDr J. Pro-

kopec i RNDr. J. Suchý předložili výsledky anthropologických měření lesních dělníků jako práce kandidátské a s úspěchem je oba obhájili. Z výsledků vznikla rovněž publikace o bezpečnosti práce v lesnictví (Čermák 1953). V následujících statích zveřejňujeme některé naše dosavadní výsledky.

Tímto výzkumem podařilo se objasnit mnohou závislost mezi prací lesního dělníka a vlivem prostředí, v němž lesní dělník žije a pracuje. Zdaleka však to není vše, co bychom chtěli a potřebovali vědět, abychom znali všechny podmínky hygieny práce. Bude nutno v příštích letech výzkum prohloubit i rozšířit, protože je mnoho různých podnětů, které přicházejí z vnějšího prostředí a působí prostřednictvím nervové soustavy na organismus. Avšak nestačí zkoumání vlivů vnějšího prostředí, ale je třeba zkoumat člověka a jeho vztah k podmínkám sociálním a výrobním. To je ústřední problém hygieny. Na jeho úspěšném vyřešení závisí též vyšší produktivita práce i vyšší bezpečnost práce. A to již stojí za to, aby se spojili technici, lékaři a hygienikové v jeden pracovní vědecký kolektiv, který může vyřešit i složité otázky, jakými bezesporu otázky hygieny práce jsou. Již proto, že se týkají života — a život je jev nejsložitější.

Náš pokus o tento způsob práce je snad první vůbec na světě. Má proto nutně bytně řadu nedostatků. Výzkumný ústav lesního hospodářství bude povděčen každému, kdo kritikou přispěje k jejich odstranění.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 14

RNDr Miroslav Prokopec, kandidát biologických věd
RNDr Jaroslav Suchý, kandidát biologických věd

ANTHROPOMETRIE ČESKOSLOVENSKÝCH LESNÍCH DĚLNÍKŮ 1950-1952

1958

ANTHROPOLOGICKÝ ÚSTAV KARLOVY UNIVERSITY V PRAZE
PŘEDNOSTA Doc. RNDr VOJTĚCH FETTER

I.

TĚLESNÉ ROZMĚRY LESNÍCH DĚLNÍKŮ A JEJICH ZMĚNY S VĚKEM

V průběhu posledních 60 let byla u nás podniknuta a publikována řada anthropologických prací, zabývajících se růstem lidského těla. Většina těchto prací byla věnována mládeži ve věku povinné školní docházky. Dospělým osobám bylo věnováno poměrně málo pozornosti, a když, pak šlo více méně o cvičence (Matiegka 1895, Malý 1932, Prokopec 1949, Novák 1950 a j.) nebo o brance (Matiegka 1916, Auerhan 1933, 1938) nebo o menší populační celky (V. Suk: Valašsko a býv. Podkarp. Rus, J. Malý: Slovensko, K. Chotek: Slovácko, Knöbl: Severní Morava, Pavelčík: Nivnice, Dokládal: Hlučínsko).

Předkládaná práce představuje první větší soubor dospělých mužů z území celé ČSR, který byl podrobněji anthropometricky vyšetřen. Kladem je, že jde vesměs o lidi, mající stejnou práci a velmi podobné životní prostředí.

První část této práce, stať o tělesných rozměrech lesních dělníků a jejich změnách s věkem, zpracoval Dr M. Prokopec; autorem druhé statě, pojednávající o oblastních rozdílech v tělesné stavbě, je Dr Jar. Suchý.

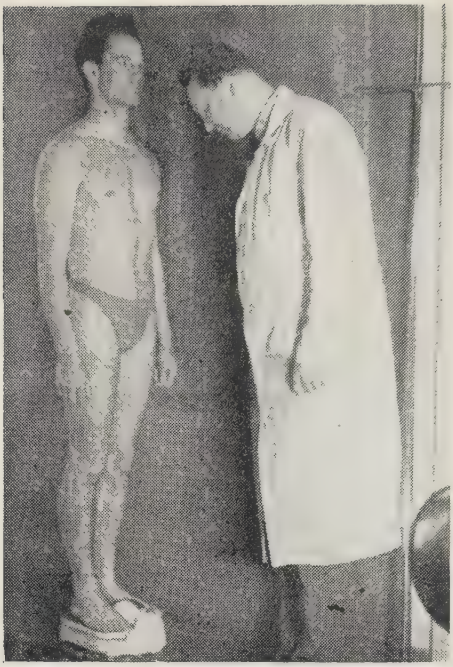
Metodika

Při výzkumu bylo použito klasické anthropometrické metody — znaky popisné kombinovány s metrickými. Pozornost byla zaměřena zejména na tělesné vlastnosti, které mají význam pro hodnocení tělesného stavu jak s hlediska anthropologického, tak zdravotního, s hlediska výkonnosti a s hlediska pracovního pro možnost sledovat změny v tělesné stavbě způsobené věkem, prací, typickou v tomto povolání, a pro možnost odlišit anthropologické typy v obyvatelstvu našeho státu. Z popisných znaků byly zjišťovány: barva očí a vlasů (světlé, střední a tmavé), tělesný habitus (mesomorfní, leptomorfní a pyknomorfní (1*), anthropologický typ (alpinský, nordický a subnordický, baltický, dinarský a mediterranní), tvar hlavy (krátký, střední, dlouhý) a obličeje (úzký, střední, široký).

Z metrických znaků byly sledovány: váha těla, výška těla, rozpětí paží, výška v sedě, míry a rozměry na trupu a na hlavě a na končetinách. Z přímých měření byly získány odečtem některé rozměry nepřímé a dále vypočteny relativní hodnoty, které umožňují posuzovat dva znaky najednou, při čemž význam absolutních hodnot ustupuje do pozadí.

Metodika byla převzata z klasických učebnic Martinovy (1928) a Hrdličkovy (1920 až 1952). Pokud bylo nutno některé rozměry upravit, je tak

*) Tělesný habitus:
mesomorfní — proporčně vyrovnaný úměrný typ s převahou svalstva, silnou kostrou. Převládá tuhost;
leptomorfní — kostra vyniká pod slabou kůží, dlouhé končetiny, krátké břicho. Převládá kostnatost a šlachovitost;
pyknomorfní — silná podkožní tuková vrstva, oblé formy, poměrně gracilní kostra, krátký široký hrudník, zdůraznění šířkových rozměrů. Převládá měkkost.



Obr. 1. Vzhledem k expediční povaze výzkumu bylo nutno k vážení použít pérové váhy, jejíž přesnost byla průběžně kontrolována.

v práci uvedeno. Všechny míry byly zjišťovány na nahém těle. (Obr. 1—9.) Vyšetřené případy byly vyfotografovány v posicích doporučených Sheldonem a Tannerem (obr. 10). V této zprávě uvádíme pouze výsledky metrického hodnocení a pouze absolutní rozměry.

Měrné znaky, které byly zjišťovány, použitý nástroj a způsob měření (v závorce je uvedeno číslo rozměrů podle Martina)

1. Výška těla (1) — Martinův anthropometr (nadále jen MA). — Přímá vzdálenost bodu vertex (nejvyšší bod na temeni hlavy) od podložky. Probant stál u stěny, hlavu v rovnovážné poloze (tento postoj, kdy se probant dotýká stěny patami, hýžděmi a lopatkami, je zachován při všech výškových mírách kromě výšky vsedě).
2. Váha těla (71) — Použito přezkoušené pérové váhy (z důvodů stálých přesunů nebylo možno brát s sebou pákovou váhu).
3. Rozpětí paží (17) — Přímá vzdálenost obou bodů daktylion III od sebe při aktivním maximálním rozpažení u kolmé stěny. Měřeno na metrické síti odpovídající výšky, připevněné na zdi v přesné vzdálenosti od rohu místnosti nebo od svislé lišty.
4. Výška vsedě (23) — MA, probant seděl na rovné lavici nebo na stole celou délkou stehen, trup byl co nejvíce vzpřímen, hlava v rovnovážné poloze. Přímý rozdíl bodu vertex od plochy, na níž probant seděl.
5. Výška jugulare (4) — MA přímá vzdálenost bodu jugulare (mesosternale) od podložky.
6. Výška iliocristale (12) — MA — přímá vzdálenost bodu iliocristale na pravé straně těla od podložky.
7. Výška symfysy (6) — MA — přímá vzdálenost bodu symphysion na horním okraji stydké spony od podložky.
8. Šířka biacromialní (35) — Pelvimetr, přímá vzdálenost mezi oběma body acromion (nejzevnější bod nadpažku).
9. Šířka bicristalní (40) — Pelvimetr, přímá vzdálenost mezi oběma body iliocristale (bod na horním zevním okraji kyčelní kosti).
10. Šířka bitrochanterická (42) — Pelvimetr, přímá vzdálenost mezi oběma body trochanterion (bod, ležící nejvíce laterálně na velkém chocholíku femuru).
11. Obvod hlavy (45) — Měřicí páska; vpředu probíhá páska těsně nad nadočnicovými oblouky, vzadu přes největší vyklenutí týlní kosti.
12. Obvod hrudníku (61) — Měřicí páska vpředu probíhá přes prsní bradavky, vzadu pod dolními úhly lopatek, při měření měl probant ruce volně podél těla. Měřeno v normální poloze hrudníku (při hovoru).
13. Obvod břicha ($62/_1$) — Měřicí páska byla vedena nejužším místem předozadního obrysu těla v pase, vpředu pak přes pupek (i když ležel níže).
14. Délka přední stěny trupu (27) — Rozdíl mezi rozměrem č. 5 (výškou jugulare) a č. 7 (výškou symphysy).

Obr. 2. Měření rozpětí paží na nástěnné škále.

Obr. 3. Měření výšky v sedě anthropometrem.

Obr. 4. Měření výšky těla anthropometrem.

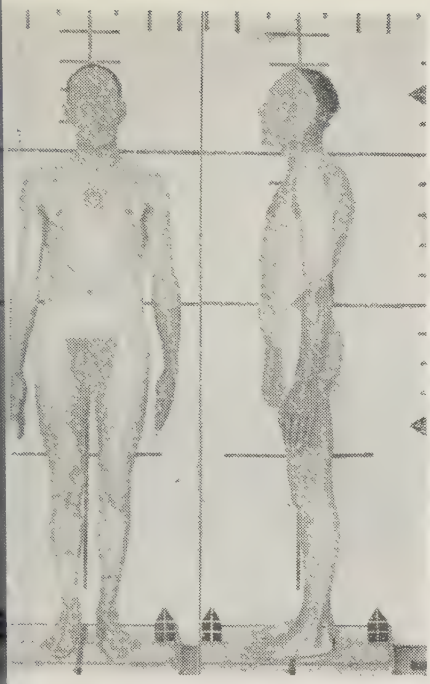
Obr. 5. Měření výšky loketní štěrbiny (radiale) anthropometrem.

Obr. 6. Měření šířky boků (šířky bitrochanterické) pelvimetrem.

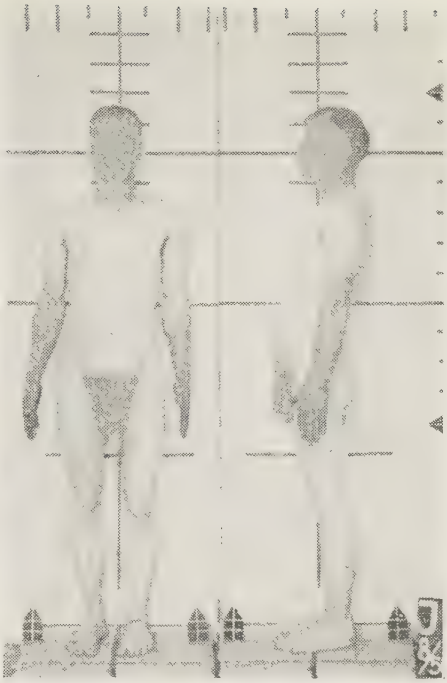
Obr. 7. Měření obvodu paže měřicí páskou.

Obr. 8. Měření šířky ruky posuvným měřítkem.

Obr. 9. Měření délky nohy Hrdličkovým thorakometrem.



Obr. 10a. Habitus leptomorfní, dělník V. Ch., věk 51 let.



Obr. 10b. Habitus mesomorfní, dělník J. K., věk 42 let.

Výška acromion (8) — MA, přímá vzdálenost bodu acromion na pravé straně těla od podložky.

Výška radiale (9) — MA, přímá vzdálenost bodu radiale na pravé paži od země.

Výška stylion (10) — MA, přímá vzdálenost bodu stylion na pravé horní končetině od země.

Výška dactylion (11) — MA, přímá vzdálenost pravého bodu dactylion na konci III. prstu pravé ruky od země.

Šířka ruky (52) — Posuvné měřítko, přímá vzdálenost mezi body metarcarpale radiale a metacarpale ulnare na pravé ruce.

Obvod paže (65) — Měřicí páska — měřeno přes největší vyklenutí bicepsu při volně visící pravé paži.

Obvod předloktí (66) — Měřicí páska, maximální obvod předloktí, obvykle těsně pod loktem.

Délka paže (45a) — Rozdíl mezi rozměry č. 15 (výška acromion) a č. 18 (výška dactylion).

Délka nadloktí (47a) — Rozdíl mezi rozměry č. 15 (výška acromion) a č. 16 (výška radiale).

Délka předloktí (66) — Rozdíl mezi rozměrem č. 16 (výška radiale) a č. 17 (výška stylion).

Délka ruky (49) — Rozdíl mezi rozměrem č. 17 (výška stylion) a č. 18 (výška dactylion).

Výška trochanterion (14a) — MA, přímá vzdálenost bodu trochanterion na pravé straně těla od země.

Výška tibiale (15a) — MA, přímá vzdálenost bodu tibiale na pravé dolní končetině na zevní straně od země.

Výška sphyrion (16) — Měřeno jehlou anthropometru. Výška bodu sphyrion na vnitřním kotníku pravé dolní končetiny nad podložkou.

Délka nohy (58) — Hrdličkův thorakometr (nástroj, používaný též v lesnictví k měření tloušťky kmenů), měřeno kolmo na podélnou osu chodidla.

29. Šířka nohy (59 mod.) — Hrdličkův thorakometr — vzdálenost mezi tětivami rovnoběžnými s podélnou osou chodidla (shodný rozměr s přímou vzdáleností mezi body metatarsale tibiale a metatarsale fibulare). Měření thorakometrem je daleko rychlejší a pohodlnější.

30. Obvod stehna (68) — Měřicí páska probíhá kolmo na podélnou osu stehna, měří se těsně pod gluteální rýhou.

31. Obvod lýtka (69) — Měřicí páska probíhá přes největší vyklenutí lýtka, kolmo na podélnou osu bérce.

32. Délka stehna (14a—15a) — Rozdíl mezi rozměrem č. 26 (výška trochanterion) a č. 27 (výška tibiale).

Záznamní list

Záznamním listem byl tuhý štítek velikosti dopisnice (t. j. A 6). Na jedné straně byly kolony pro zapisování osobních údajů (jméno vyšetřovaného, místo vyšetření, datum narození, věk, místo narození), pro popisné znaky (barvu očí a vlasů, tvar hlavy a obličeje) a pro označení tělesného habitu a anthropologického typu. Na druhé straně štítku byly po okrajích číslované rubriky pro záznam měrných znaků a uprostřed rubriky pro výpočet nepřímých rozměrů a indexů. Tento způsob záznamu se plně osvědčil jak při samotném vyšetřování, tak při třídění a zpracování. Znaky následovaly na štítku za sebou tak, jak se nejpříhodněji měří bez střídání instrumentáře, tedy nikoliv v tom pořádku, jak je uvádíme za sebou v této zprávě.

Způsob zpracování

Po skončeném vyšetřování byla provedena logická revise, data byla předěrována z dotazníků na děrné štítky, vytříděna podle zemí, věku a jednotlivých měrných znaků, t. j. zvlášť pro Čechy, Moravu a Slovensko a pak sumárně pro ČSR. Celý materiál jsme rozdělili do 16 věkových skupin, 5 po roce do 20 let včetně, zbývajících 11 po 5 letech od 21. roku do 75 let. (Viz tab. 1.) Základní tělesné znaky a všechny popisné znaky jsme zhodnotili pro každou zemi zvlášť, detailní

Počet vyšetřovaných mužů v jednotlivých věkových skupinách Tabulka 1

Číslo skupiny	Věková skupina let	Počet mužů		Číslo skupiny	Věková skupina let	Počet mužů	
		absol.	relat.			absol.	relat.
1	16	12	0,5	9	36—40	288	12,0
2	17	36	1,5	10	41—45	387	16,0
3	18	44	2,0	11	46—50	364	15,0
4	19	38	1,5	12	51—55	340	14,0
5	20	41	1,5	13	56—60	162	6,5
6	21—25	142	6,0	14	61—65	110	4,5
7	26—30	236	9,5	15	66—70	31	1,0
8	31—35	199	8,0	16	71—75	10	0,5
					Celkem	2440	100,0

Rozměry těla lesních dělníků v ČSR ve věku 26—45 let: Tabulka 2

A — délkové,
B — šířkové,
C — obvodové,
D — nepřímé, vypočtené z předešlých.

V závorkách jsou uvedena čísla podle Martina. Jinak viz popis v metodické části.
Pozn.: délkové a obvodové rozměry se rozumějí v cm, váha v kg.

x — aritmetický průměr,
σ — kvadratická odchylka,
n — počet případů.

Totéž označení je použito ve všech ostatních tabulkách.

Znak	x	σ
II. Základní rozměry těla:		
1. výška těla (1)	168,2	8,0
2. váha těla (71)	64,2	7,6
3. rozpětí paží (17)	175,0	7,7
4. výška vsedě (23)	87,8	3,3
III. Míry a rozměry na trupu a na hlavě:		
A. 5. výška jugulare (4)	137,0	5,4
6. výška iliocristale (12)	101,4	4,8
7. výška symphysy (použito k výpočtu délky před. stěny trupu)	—	—
B. 8. šířka biacromialní (35)	39,9	2,0
9. šířka bicristalní (40)	27,2	1,7
10. šířka bitrochanterická (42)	32,2	1,6
C. 11. obvod hlavy	55,9	1,6
12. obvod hrudníku (61)	92,2	4,6
13. obvod břicha	78,9	6,2
D. 14. délka přední stěny trupu (27)	51,5	3,3
IV. Míry a rozměry na horních končetinách:		
A. 15. výška acromion (8)	137,7	5,7
16. výška radiale (9)	—	—
17. výška stylion (10)	—	—
18. výška dactylion (11)	—	—
B. 19. šířka ruky (52)	8,8	0,4
C. 20. obvod paže (65)	28,2	2,1
21. obvod předloktí (66)	27,4	1,6
D. 22. délka paže (45a)	75,5	3,9
23. délka nadloktí (47a)	32,8	2,4
24. délka předloktí (48a)	24,5	2,3
25. délka ruky (49)	18,7	1,8
V. Míry a rozměry dolních končetin:		
A. 26. výška trochanterion (14a)	85,1	4,4
27. výška tibiale (15a), použito k výpočtu délky stehna	—	—
28. délka nohy (58)	26,0	1,2
B. 29. šířka nohy	9,9	0,6
C. 30. obvod stehna (68)	51,2	3,9
31. obvod lýtka (69)	34,7	2,3
D. 32. Délka stehna (14a—15a)	39,5	3,3

Pozn.: Rozměrů č. 16—18 použito k výpočtu délkových rozměrů horní končetiny.

zpracování pak podáváme celkově pro všechny vyšetřené lesní dělníky na území ČSR.

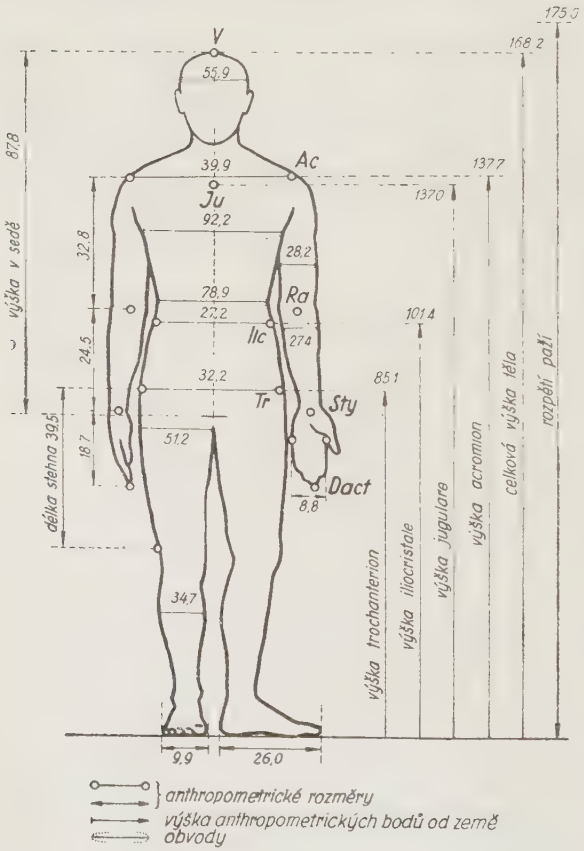
Výskyt jednotlivých popisných znaků uvádíme v %, měrné znaky pak charakterisujeme aritmetickým průměrem x a střední kvadratickou odchylkou průměru σ.

Výsledky zpracování

Na základě výsledků zpracování jednotlivých věkových skupin se ukázalo, že hodnoty některých znaků, zejména těch, z nichž se dá usuzovat na rozvoj fysických sil (na př. obvody končetin v místech největších svalových skupin), stoupají směrem k středním věkovým skupinám, v nichž dosahují maxima a určité stálosti a pak opět klesají. Období, kdy tělesné znaky zůstávají téměř stále a kdy dosahují nejvyšších hodnot, bylo u našeho materiálu nejčastěji do 45 let. Od 25 let možno považovat muže za plně dospělé.

Věkovou skupinu 26—45letých, zahrnující 1110 mužů, t. j. 45,5 % všech případů, jsme zpracovali proto samostatně jako representativní, která představuje lesní dělníky ve věku plné dospělosti, než se u nich počnou projevovat známky stáří.

Z popisných znaků této skupiny uvedeme pouze tělesný habitus. Mesomorfní tělesný habitus (habitus muscularis) byl zjištěn ve 51 %, leptomorfní ve 42 %,



Obr. 11. Schematické znázornění průměrných tělesných rozměrů lesních dělníků z ČSR ve věku 26 až 45 let.
Anthropometrické body: V - vertex; Ac - acromion; Ju - jugulare; Ra - radiale; Ilc - iliocristale; Tr - trochanterion; Sty - stylion; Dact - dactylion; Ti - tibiale.
Všechny rozměry jsou uvedeny v cm.
Neoznačené rozměry: 8,8 - šířka ruky; 9,9 - šířka nohy; 18,7 - délka ruky; 24,5 - délka předloktí; 26,0 - délka nohy; 27,2 - šířka pánve (bicristale), 27,4 - obvod předloktí; 28,2 - obvod paže; 32,2 - šířka boků (bitrochanterická); 32,8 - délka nadloktí; 34,7 - obvod lýtka; 39,9 - šířka ramen (biacromiale); 51,2 - obvod stehna; 55,9 - obvod hlavy; 78,9 - obvod břicha; 92,2 - obvod hrudníku. Průměrná váha 64,2 kg.

pyknomorfní v 7 % vyšetřených dělníků této skupiny. O metrických znacích, zjištěných v této skupině, a o poměrech jednotlivých rozměrů navzájem informuje tabulka 2 a obr. 11.

Zpracování výsledků po věkových skupinách

V této části práce je uvedeno zpracování dat všech případů, rozdělených do jednotlivých věkových skupin. Z věkových skupin je nejméně četná skupina 1 a skupina 16 (viz tab. 1). Je pochopitelné, že výsledky u těchto skupin jsou méně spolehlivé.

Z popisných znaků zmíníme se podrobněji opět jen o tělesném habitu. Pro lesní dělníky je nejtypičtější štíhlá postava. Tlustí lidé se mezi nimi prakticky nevyskytují. Tato skutečnost je též dokladem pro proměnlivost a relativnost tělesného habitu v průběhu ontogenese a jeho ovlivnitelnost vnějšími podmínkami. Tlustí lidé by dozajista v tomto povolání zhubli nebo by se při tomto zaměstnání neudrželi. Příznačné pro lesní dělníky je, že mají minimální tukovou podkožní vrstvu. Po oddělení pyknomorfních typů můžeme další analysou rozlišit typy svalové, kde skelet je zakryt dobře vyvinutým svalstvem (označeno jako mesomorfní typ) a typy, kde pod kůží nápadně vyniká skelet (označeno jako leptomorfní typ). Jinak stručná charakteristika rozlišovaných typů je uvedena v metodické části.

Leptomorfních a mesomorfních typů (habitu) bylo zjištěno celkem u všech vyšetřených lesních dělníků téměř stejné procento, a to 47 % a 46 %. Pyknomorfních typů bylo zaznamenáno 7 %. (Viz tab. 3.) Sledujeme-li zastoupení typů v jednotlivých věkových skupinách, vidíme, že typu leptomorfního poněkud ubude ve střední věkové skupině oproti nejmladší věkové skupině a že pak u starších ročníků je opět častější. Mesomorfní typy s dobře vyvinutým svalstvem byly nejčastější v nejmladší skupině a nejméně časté v nejvyšší věkové skupině (46letých a starších). Pyknomorfních typů, i když jsou v našem souboru vzácné, s věkem

Tělesný habitus všech vyšetřených lesních dělníků v ČSR Tabulka 3

Věková skupina	Počet	Habitus			Celkem	N	Procento
		leptom.	mesom.	pyknom.			
16—25	abs.	126	147	5	278	278	11
	rel.	45	53	2	100		
26—45	abs.	517	616	89	1222	1222	46
	rel.	42	51	7	100		
46—75	abs.	579	440	101	1120	1120	43
	rel.	52	39	9	100		
všichni muži	abs.	1222	1203	195	2620	2620	100
	rel.	47	46	7	100		

	Měrný znak	Průměr směr. odchyl.	Věk 16	17	18	19	20
I. Základní rozměry	Výška těla	x	160,8	163,8	168,2	169,5	169,2
		± σ	5,7	7,6	6,0	5,0	7,0
	Váha těla	x	51,5	55,0	60,6	61,1	63,4
		± σ	8,7	8,0	6,4	6,7	6,8
	Rozpětí paží	x	165,3	169,0	173,2	175,2	175,1
		± σ	5,7	6,9	6,8	7,1	8,6
	Výška vsedě	x	81,2	84,4	87,4	87,2	88,0
		± σ	4,0	4,8	4,2	3,2	3,5
II. Míry a rozměry na trupu a na hlavě	Výška jugulare	x	131,2	134,0	134,5	138,0	137,4
		± σ	5,0	6,4	4,6	4,2	6,2
	Výška iliocristale	x	99,5	99,9	101,8	102,7	102,4
		± σ	4,1	4,5	4,6	4,2	5,0
	Šířka biacromiale	x	36,2	38,2	39,3	39,3	39,4
		± σ	2,9	3,2	2,0	2,3	2,0
	Šířka bicristale	x	25,1	25,7	26,1	26,6	26,5
		± σ	1,0	1,9	1,5	2,1	1,7
	Šířka bitrochanterická	x	29,9	30,7	31,6	32,0	32,1
		± σ	1,4	1,8	1,4	1,6	1,5
	Obvod hlavy	x	54,8	54,8	55,6	55,6	56,2
		± σ	2,2	1,7	1,4	1,5	1,9
	Obvod hrudníku	x	81,2	83,1	86,2	86,9	89,4
		± σ	5,6	4,8	4,2	4,3	3,5
	Obvod břicha	x	71,5	70,8	72,9	74,5	75,9
		± σ	4,4	4,0	3,8	4,8	3,7
	Délka přední stěny trupu	x	47,3	49,7	50,9	50,6	51,0
		± σ	3,1	3,7	3,5	2,4	2,9

lesních dělníků

a směrodatné odchylky (σ)

Tabulka 4

Věk										
21–25	26–30	31–35	36–40	41–45	46–50	51–55	56–60	61–65	66–70	71–76
169,4	168,7	169 3	168,1	168,3	166,6	165,7	167,2	165.6	166,5	161,9
5,7	6,4	6,4	6,3	6,2	6,1	6,1	6,9	6,4	6,5	5,4
63,7	64,0	65,2	64,0	64,0	62,2	61,0	62,0	59,0	60,6	57,5
6,5	6,9	7,0	7,4	8,2	7,7	7,9	8,6	7,4	5,7	7,0
174,7	175,4	175,1	174,3	174,1	172,9	171,0	172,7	170,3	170,5	167,6
6,9	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,3	7,5	8,0	7,1	7,0
88,3	88,1	88,0	87,5	87,1	86,6	86,2	86,7	85,7	83,1	83,6
3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,3	3,2	3,0	3,4	4,1	3,8
136,4	137,2	137,3	136,8	136,5	133,2	134,6	136,4	135,2	135,0	131,4
5,3	5,2	5,6	5,4	5,4	5,8	5,1	5,2	5,3	5,9	4,5
101,6	101,7	101,8	101,1	101,3	100,4	99,6	101,2	100,4	100,9	97,4
4,7	4,5	5,3	4,6	5,0	4,5	4,6	4,9	4,7	5,9	3,6
40,2	40,0	39,6	40,0	39,8	40,0	39,8	40,0	39,9	40,0	40,1
1,8	2,0	1,9	2,0	2,0	1,8	2,1	1,8	2,0	1,8	2,1
26,8	27,5	27,2	27,2	27,2	27,3	27,2	27,6	27,4	27,5	27,3
1,6	1,5	1,7	1,8	1,6	1,8	1,7	1,6	2,0	2,1	1,1
31,9	32,1	32,3	32,2	32,5	32,2	32,3	32,5	32,4	32,7	32,5
1,4	1,6	1,6	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5
56,1	55,8	56,0	55,5	55,9	55,8	55,6	55,9	55,5	56,0	56,5
1,6	1,6	1,6	1,5	1,6	1,7	1,5	1,8	1,6	1,4	2,1
91,5	91,5	92,1	92,4	92,6	92,0	91,5	91,7	90,3	90,0	90,4
4,7	4,3	4,6	4,6	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,8	3,6
76,3	77,9	79,0	79,2	79,4	79,5	79,1	79,7	78,3	79,0	80,0
4,4	5,6	5,6	6,4	6,6	6,6	6,8	6,8	6,2	6,4	7,5
51,6	51,6	51,6	51,7	51,3	51,1	50,8	51,2	50,9	51,5	51,0
3,2	2,9	2,9	3,1	3,0	3,7	3,0	3,5	3,7	4,1	2,8

	Měrný znak	Průměr směr. odchyl.	Věk 16	17	18	19	20
III. Míry a rozměry horních končetin	Výška acromion	x	131,3	134,2	137,4	138,2	138,4
		± σ	5,7	6,2	5,9	4,7	6,4
	Šířka ruky	x	8,6	8,5	8,8	8,7	8,8
		± σ	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4
	Obvod paže	x	24,1	25,0	26,4	26,1	27,4
		± σ	2,9	2,1	1,6	1,8	1,8
	Obvod předloktí	x	24,5	24,9	26,0	26,0	27,2
		± σ	2,2	1,7	1,4	1,5	1,4
	Délka paže	x	72,5	73,1	75,0	76,3	76,0
		± σ	3,1	3,7	4,0	3,8	4,6
	Délka nadloktí	x	30,8	31,3	32,5	33,2	32,5
		± σ	1,5	1,8	2,3	2,1	2,9
	Délka předloktí	x	23,6	23,7	24,5	24,4	25,0
		± σ	1,3	2,5	2,6	2,1	2,1
	Délka ruky	x	18,3	18,9	18,7	19,4	19,1
		± σ	1,6	1,9	2,1	1,8	1,9
IV. Míry a rozměry dolních končetin	Výška trochanterická	x	84,2	84,2	86,0	86,4	85,3
		± σ	2,0	2,1	1,9	2,0	2,3
	Délka nohy	x	25,1	26,0	26,1	26,3	26,1
		± σ	1,2	1,0	1,0	1,4	1,0
	Šířka nohy	x	9,5	9,7	9,8	9,6	9,8
		± σ	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6
	Obvod stehna	x	46,7	48,1	50,0	50,7	52,1
		± σ	4,8	3,5	3,5	3,4	3,1
	Obvod lýtka	x	31,8	33,3	34,9	34,2	34,9
		± σ	2,2	2,7	1,8	1,8	2,1
	Délka stehna	x	39,4	38,9	40,4	39,9	40,3
		± σ	2,1	2,6	3,1	3,0	3,1

lesních dělníků

a směrodatné odchylky (σ)

Pokračování tabulky 4

Věk										
21–25	26–30	31–35	36–40	41–45	46–50	51–55	56–60	61–65	66–70	71–76
138,3	138,2	138,1	137,7	137,2	136,1	135,0	136,8	135,4	135,6	131,4
5,8	5,3	5,7	6,0	5,8	5,8	5,7	5,5	5,9	6,5	4,5
8,8	8,8	8,9	8,8	8,9	8,8	8,8	8,9	8,8	8,8	8,5
0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,4
27,7	28,1	28,3	28,3	28,1	27,6	27,5	27,4	26,8	26,7	26,8
2,0	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,0	2,7	1,8	1,9	2,4
27,0	27,6	27,6	27,5	27,4	27,2	26,8	26,7	26,3	26,1	25,6
1,6	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,8
75,2	75,7	75,5	75,5	75,8	74,9	74,3	75,6	75,1	76,1	73,2
3,7	3,8	3,9	4,0	3,9	4,0	3,8	3,9	4,3	3,7	3,2
32,2	32,8	32,7	32,9	32,5	32,3	32,2	32,4	32,3	32,3	31,1
2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,2	2,5	2,6	2,8	2,4
24,4	24,5	24,7	24,4	24,5	24,5	24,3	24,8	24,4	24,6	22,5
2,3	2,4	2,2	2,3	2,1	2,3	2,0	2,1	2,1	2,4	1,1
19,2	18,8	18,8	18,7	18,7	18,7	18,4	18,9	19,0	19,1	19,3
2,0	2,1	1,8	2,0	1,8	1,5	1,8	2,1	2,2	1,7	1,5
85,2	85,4	85,7	84,8	84,8	84,3	83,8	85,1	84,3	85,1	81,0
2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,0	2,1	2,0	1,6
26,4	26,0	26,2	26,1	26,0	25,9	25,8	26,1	25,9	26,1	25,0
1,3	1,0	1,2	1,5	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,0
9,9	9,8	9,9	9,9	9,9	9,9	9,8	9,9	9,8	9,9	9,7
0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,4
51,5	51,2	51,6	51,4	50,8	50,1	49,4	49,4	48,2	48,8	49,4
3,9	3,9	3,7	3,8	4,0	4,1	3,8	4,1	3,4	4,2	4,0
35,2	34,7	35,0	34,6	34,6	34,4	35,0	34,2	33,7	33,9	33,4
2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,7	2,4	2,2	2,0	1,7
39,8	39,6	40,0	39,5	39,4	39,2	39,0	39,7	39,6	39,8	35,7
3,3	3,1	3,1	3,4	3,3	3,4	3,2	3,4	3,5	3,6	3,8

stále přibývá — ze 2 % u nejmladší skupiny přes 7 % ve střední, k 9 % v nejstarší. Chceme-li z těchto údajů usuzovat na obecný průběh změn tělesného habitu během života, můžeme z uvedeného odvodit, že ve středním věku přibývá svalstva a tuku a ve stáří u některých málo jedinců ukládání tuku pokračuje, ale častěji dochází k hubnutí.

Metrické znaky

Při hodnocení metrických znaků u lesních dělníků nutno brát v úvahu některé aspekty jako dědičnost, neboť povolání lesního dělníka v řadě případů přechází z otce na syna, adaptabilitu organismu, význam výživy a pracovní činnosti pro utváření morfologických znaků atd. Zjednodušovali bychom otázku, kdybychom výsledky našeho průřezového šetření považovali za stadia, kterými by od mládí do stáří prošel průměrný lesní dělník. Celostátní výzkum mládeže v r. 1951, jakož i jiná anthropometrická šetření dokazují generační změny v tělesném vzrůstu našeho obyvatelstva. Jde jednak o urychlení vývoje proti dřívějšímu období, jednak o dosažení vyšších výškových hodnot v dospělosti u současných mladších ročníků. Víme, že naši lesní dělníci stojí pod vlivem těžké tělesné práce, navíc často při nevhodném denním režimu a málo vhodných hygienických a dietetických podmínkách. Je třeba při vysvětlení změn jednotlivých znaků ve stáří počítat se senilní tělesnou involucí a známkami senilní kacheksie, která je důsledkem přirozené ztráty vody v organismu a omezených regeneračních pochodů u stárnoucího organismu. Nutno mít též na zřeteli, že jednotlivé ročníky vyrůstají za odlišných podmínek. Předpokládáme-li u našich lesních dělníků vzájemně podobné ekonomické podmínky, jejichž eventuální kolísání se vyrovnává velkým počtem šetření, není s hlediska individuálního vývoje organismu lhostejné, v kterém věku ho postihly vlny celkových politicko-hospodářských událostí se všemi svými důsledky, jako první a druhá světová válka, hospodářská krise v letech kolem r. 1929 a j. Nedovedeme dnes přesně říci, v kterém věku organismus nejlépe vyrovnává přechodný nebo delší dobu trvající nedostatek, jakož i zda ho vyrovná vůbec a kdy jím nejvíce trpí.

Na změny metrických znaků v jednotlivých věkových skupinách od nejmladší do nejstarší nutno apriorně nahlížet s vědomím, že:

1. u mladších ročníků možno očekávat urychlené dosažení konečných hodnot výšky a celkově vyšší postavu a s tím souvisící zvětšení dalších příslušných metrických znaků,

2. lesní dělníci těžce pracují za specifických podmínek, takže lze očekávat specifický vliv profese na jejich morfologii,

3. na změny tělesných znaků působí fysiologické změny stárnutí organismu, které mají svou vzestupnou a sestupnou tendenci rozvoje,

4. jednotlivé ročníky vyrůstaly za poměrně odlišných podmínek.

Metrické znaky uvádíme v organickém sledu za sebou podle jednotlivých oblastí těla s vyznačením, o jaký druh znaku jde (délkové, šířkové, obvodové nebo nepřímé rozměry). V připojené tabulce 4 jsou uvedeny průměry jednotlivých znaků a hodnoty sigma, jehož připočtením a odečtením od průměru zjistíme rozmezí nejčastěji se vyskytujících případů v dané věkové skupině (cca 68 % při normálním rozložení).

Rozbor zjištěných metrických znaků

I. Základní rozměry těla

1. Výška těla

Tělesná výška patří spolu s váhou těla k znakům nejčastěji zjišťovaným a nejčastěji navzájem srovnávaným. Je též na první pohled nejmarkantnější. U vyšetřených lesních dělníků stoupá výška od 168,8 cm v 16 letech na 169,5 cm v 19 letech. Zůstává téměř nezměněna do 35 let, načež v následujícím desetiletí zjišťujeme zmenšení o 1 cm. Od 45 let má výška tendenci rychleji klesat. Rozdíl mezi průměrem ve skupině č. 10—14 je 2,7 a mezi průměrem 30—35letých a 70letých činí 4,8 a 75letých 7,4 cm.

2. Váha těla

Váha těla u vyšetřených lesních dělníků stoupá z průměrných 51,5 kg v 16 letech do 35 let, kdy činí průměr 65,2 kg. Od 20 do 45 let se váha drží nad 63 kg, od 35 let do 70 let jsme zjistili pokles váhy o 4,6 kg a do 75 let o 7,7 kg. Sigma je nejmenší u skupiny 18letých až 26—30letých, t. j. 6—7. Největší je u skupiny 16letých (8,7) a 56—60letých (8,6).

3. Rozpětí paží

Tento rozměr u vyšetřených lesních dělníků výrazně převyšuje výšku těla. Stoupá od 165,3 cm v 16 letech do 175,4 cm ve skupině 26—30letých, načež se zmenšuje do 45 let zvolna (174,1 cm) a pak rychleji na 167,6 cm v nejvyšší věkové skupině (71—75letých). Období relativní stálosti a s hodnotami nad 175 cm trvá od 19 do 45 let. Pokles od 30 do 70 let obnáší 4,9 a do 75 let 7,8 cm. Sigma se pohybuje od 5,7 v 16 letech do 8,6 ve 20 letech.

4. Výška v sedě

Výška v sedě dosahuje u vyšetřených lesních dělníků svého maxima ve 25 letech (88,3 cm). Hodnoty nad 87 cm se udržují od 20 do 35 let. Pak následuje zmenšení, a to do 75 let téměř o 5 cm. Sigma se pohybuje od 3 do 4.

II. Míry a rozměry na trupu a na hlavě

5. Výška jugulare

Tento znak kolísá shodně s průměrem výšky těla. Nejmenší zjištěná hodnota je 131,2 cm v 16 letech, průměry se postupně zvětšují. Maximální hodnota 138 cm byla zjištěna u skupiny 19letých, nad 137 cm se průměry drží do 35 let. Po 45. roce (136,5 cm) byl zjištěn pokles. Od 35. roku do 70 let obnáší 2,5 a do 75 let 6,1 cm. Vzhledem k snížení výšky v tomto věkovém rozmezí by to nasvědčovalo tomu, že na zmenšení celkové tělesné výšky se podílí adekvátní částí partie krku a hlavy (ztrnutí hlavy v nachýlené poloze ve stáří). Sigma kolísá od 4,2 (19letí) do 6,4 (17letí).

6. Výška iliocristale

Tento rozměr dosahuje svého maxima v našich souborech u 19letých hodnotou 102,7 cm. Pak nastává postupný pokles do 70 let o cca 2 cm. Hodnota v 16 letech je 99,5 cm a průměr nejstarší skupiny obnáší 97,4 cm. Hodnoty sigma se pohybují od 3,6 do 5,3.

8. Šířka biakromiální

Šířkové rozměry na rozdíl od výškových nevykazují po dosažení maxima sestupnou tendenci, ba naopak průměry se jeví stálými v následujících skupinách, dokonce se k stáří, přihlédneme-li k zmenšení tloušťky podkožní tukové vrstvy, mírně zvětšují. Maximální hodnota biakromiální šířky se vyskytuje u našich věkových skupin ve skupině 21—25letých, kdy obnáší 40,2 cm. S výjimkou skupiny 31—35letých (39,6 cm) nejeví tento rozměr tendenci k zmenšení a udržuje se stále v hodnotách okolo 40 cm. V poslední věkové skupině obnáší 40,1 cm. Sigma je s výjimkou 16 a 17letých (2,9 a 3,2) od 1,8 do 2,1.

9. Šířka bikristální

Průměrná bikristální šířka stoupá od nejnižší hodnoty 25,1 cm v 16 letech postupně v dalších věkových skupinách k vyšším hodnotám, takže maxima dosahuje ve skupině 56—60letých hodnotou 27,6 cm. Průměry dalších věkových skupin však nejsou o mnoho menší (27,4, 27,5, 27,3 cm), takže jestliže počítáme, že se ve stáří zeslabí podkožní tuková vrstva, svědčí to pro stabilitu tohoto rozměru a snad i pro ponenáhlé rozšiřování pánevních kostí ve vyšším věku. Hodnoty sigma se pohybují okolo 2 (1—2,1).

10. Šířka bitrochanterická

Platí o ní totéž, co o předešlém rozměru, avšak ještě ve větší míře. Průměry se v jednotlivých věkových skupinách postupně zvětšují od nejmenší hodnoty 29,9 cm v 16 letech a maxima 32,7 cm je dosaženo až v 70 letech. Hodnoty jsou velmi stálé, 32 cm byly zjištěny již v 19 letech. Hodnoty sigma jednotlivých věkových skupin se pohybují od 1,4 do 1,8, nejčastěji kolem 1,5.

11. Obvod hlavy

Od 17 let, kdy průměr činí 54,8 cm, je obvod hlavy v průměru okolo 56 cm. Sigma se pohybuje od druhé do patnácté skupiny kolem 1,6.

12. Obvod hrudníku

Průměry obvodu hrudníku se zvětšují z 81,2 v 16 letech postupně ve vyšších věkových skupinách k maximu ve skupině 41—45letých (92,6 cm), pak se systematičky zmenšují, a to do 70 let o 2,5 cm. Ze zkušenosti s měřením amplitudy hrudníku u dospělých osob a s měřením objemových dechových hodnot soudíme, že toto zmenšení je způsobeno pouze úbytkem měkkých částí hrudníku, svalstva a tuku ve stáří a nikoliv v důsledku zmenšení objemu vlastního kostrového podkladu hrudníku. Sigma je nejčastěji kolem 4,5, u tří věkových skupin od 41. do 60. roku se zvětšuje na 5 a více, načež je u posledních skupin opět menší.

13. Obvod břicha

Obvod břicha u námi vyšetřených lesních dělníků je jedním z rozměrů, zvětšujících se směrem k vyšším věkovým skupinám. Jak můžeme sledovat na průměrech v jednotlivých věkových skupinách, zvětšuje se až do 50—60 let. Ve skupině 31—35letých dosahuje hodnoty 79 cm. Průměry všech dalších skupin s výjimkou 61—65letých jsou vyšší, v 75 letech je průměr 80 cm. I při celkové hubenosti se ve stáří obvod břicha v průměru nezmenšuje. Sigma roste s věkem přibližně od 4 do 7,5.

14. Délka přední stěny trupu

Tento rozměr, získaný odečtem výšky symphysy od výšky jugulare, se mění během věku nepatrně. Z 47,3 cm v 16 letech dostupuje v 18 letech 50,9 cm a drží se v průměru průběžně ve všech věkových skupinách od 50,6 cm v 19 letech do 51,7 cm ve skupině 36—40letých. Sigma se pohybuje nejčastěji kolem 3—3,5.

III. Míry a rozměry na horních končetinách

15. Výška acromion

Výška acromion je v průměru stejná nebo někdy nepatrně větší než výška jugulare. Rozdíly dosahují až 1,9 cm a to ve skupině 21—25letých. Variabilita tohoto znaku je též obdobná. Maxima je dosaženo ve 20 letech (138,4 cm), nad 138 cm se pohybují průměry skupin od 19 do 35 let. Po 45. roce nastává pokles pod 137 cm. Celkový pokles od 35. roku do 70 let obnáší 2,5 cm. Jak ukazuje průměr nejvyšší skupiny, je ve vyšším stáří tendence k dalšímu snížení hodnoty tohoto znaku. Ve skupině 71—75letých činí průměr 131,4 cm. Sigma kolísá nejčastěji okolo 6, rozmezí je od 3,4 v nejvyšší věkové skupině do 6,5 ve skupině 66—70letých.

19. Šířka ruky

Již ve 20. roce věku dosáhli vyšetření lesní dělníci v průměru nejvyšší šířky ruky, t. j. 8,8 cm. Šířka ruky je téměř stejná během života, ve stáří do 70 let podle našich výsledků spíše ještě větší. Též hodnota sigma (ve většině skupin 0,4) se jeví stálou a svědčí o malé variabilitě tohoto znaku.

20. Obvod paže

Obvod paže stoupá s hodnoty 24,1 cm v 16 letech plynule do 40 let na 28,3 cm, pak stejnoměrně klesá do 70 let, a to o více než 1,5 cm. Období stálosti s hodnotami nad 27 cm trvá od 20 do 50 let. Sigma se pohybuje nejčastěji okolo 2.

21. Obvod předloktí

Obvod předloktí se zvyšuje od 24,5 v 16 letech do 30 let (27,6 cm). V následující věkové skupině zůstává nezměněn a pak se stejnoměrně zmenšuje. Od 35 let do 70 let se zmenší obvod průměrně o 1,5 cm a do 75 let o 2 cm. Sigma je kromě okrajových věkových skupin nejčastěji 1,4 nebo 1,5.

22. Délka paže (celé horní končetiny)

Délka paže stoupá v průměru od 72,5 cm v 16 letech do 19 let, kdy dosahuje maxima 76,3 cm. V dalších letech kolísají průměry jednotlivých věkových skupin mezi 75 a 76. Sigma se pohybuje mezi 3,1 a 4,6.

23. Délka nadloktí (paže)

Délka nadloktí dosáhne podle našeho materiálu své konečné délky po 18. roce. Ročník 19 má ze všech věkových skupin v našem materiálu největší průměrnou délku nadloktí, a to 33,2 cm. Od 26 do 35 roků neklesají průměrné hodnoty pod 32,5 cm, kdežto ve vyšších věkových skupinách se již tak vysoké hodnoty neobjevují. Sigma je nejčastěji 2,2 a 2,3 a pohybuje se od 1,6 v 16 letech do 2,8 ve skupině 66—70letých.

24. Délka předloktí

Podle výsledků zpracování naměřených hodnot roste délka předloktí do 18 let, kdy dosahuje průměru 24,5 cm. Tato hodnota se s malými výchylkami udržuje až do stáří. Menší průměrná hodnota v poslední věkové skupině (22,5 cm) je zřejmě způsobena často se vyskytující částečnou flexí v loketním kloubu u starých lidí, což má za následek, že projektivní míry, v tomto případě vzdálenost radiale-stylion jsou poněkud kratší než skutečná délka příslušného úseku horní končetiny. Sigma je vyjma okrajových věkových skupin od 2 do 2,6.

25. Délka ruky

Již ve skupině 17letých jsme zjistili průměrnou délku ruky okolo 19 cm (18,9 cm), t. j. takovou, jako po dosažení dospělosti. Průměr jednotlivých věkových skupin kolísá v rozmezí od 18,4 cm (ve skupině 51—55letých) do 19,4 cm (ve skupině 19letých). Po této skupině následuje skupina 71—75letých hodnotou 19 cm. Sigma se pohybuje okolo 2. U výškových rozměrů a u délkových rozměrů končetin setkáváme se se zjevem, že maximální hodnoty se objevují v mladém věku, často již v 18 a 19 letech. Je to potvrzením toho, že naše mládež žije nesporně v lepších životních podmínkách pro vzrůst než předchozí generace.

IV. Míry a rozměry dolních končetin

26. Výška trochanterion

Průměrná výška trochanterion stoupá z 84,2 cm v 16 letech na 86,0 cm po 18 letech a na 86,4 cm u 19letých. Další věkové skupiny mají průměry o málo nižší, což by nasvědčovalo tomu, že u mladší generace se setkáváme s jedinci o delších končetinách. Hodnoty nad 85 cm se drží do 35 let trvale a pak se vyskytují jen ojediněle (u skupiny 56—60letých a 66—70letých), kdežto u ostatních věkových skupin, starších 35 let, mají průměr nižší. Nejmenší průměr, a to 81,0 cm, byl zjištěn u nejstarší skupiny, což možno vysvětlit jednak malým počtem a jednak skutečností, že někteří ze starých mužů měli kolena v trvalé mírné flexi. Směrodatná odchylka se pohybuje okolo 2 (1,6—2,3).

28. Délka nohy (chodidla)

Délka nohy obnáší u 16letých lesních dělníků průměrně 25,1 cm. Od 17 let je délka nohy již nadále stálá a pohybuje se okolo 26 cm. Nejvyšší průměr je ve skupině 21—25letých (26,4 cm), nejnižší pak v nejstarší věkové skupině 71 až 75letých, kde činí 25 cm. Sigma se pohybuje v jednotlivých věkových skupinách od 1,0 do 1,5 cm.

29. Šířka nohy

Šířka nohy u nejmladších sledovaných skupin, t. j. 16- a 17letých, je v průměru 9,5 a 9,7 cm. Ve všech ostatních věkových skupinách, s výjimkou poslední, t. j. 71—75letých, kde je průměr 9,7 cm, a 19letých s průměrem 9,7 cm, jsou průměry šířky nohy u vyšetřovaných lesních dělníků buď 98 nebo 99 mm. Sigma je většinou 0,6 nebo 0,5, s výjimkou nejvyšší věkové skupiny, kde je 0,4.

30. Obvod stehna

Ze zkušenosti z jiných vyšetřování víme, že obvod stehna je velmi citlivým ukazatelem hubnutí nebo nabývání na váze. Je též vhodný k posouzení rozvoje svalstva. Průměry tohoto rozměru stoupají v našem případě od 16 let (46,7 cm)

a v 19 letech činí průměr 50,7 cm. Největším průměrem z věkových skupin je průměr 20letých, dosahující 52,1 cm. Další věkové skupiny od 21 let do 40 let mají průměrný obvod stehna nad 51 cm (51,5, 51,2, 51,6 a 51,4 cm), do 50 let je obvod v průměru přes 50 cm (50,8 ve skupině 41—45letých a 50,1 ve skupině 46—50letých), do 60 let přes 49 a do 70 let přes 48 cm. Nejméně zastoupená poslední věková skupina 71—75letých s průměrem 49,4 cm nemůže změnit jasnou sestupnou tendenci velikosti obvodu stehna, která zřetelně začíná již po roce 40. Hodnoty sigma se pohybují od 3,1 do 4,8.

31. Obvod lýtka

Průměr obvodu lýtka vyšetřených lesních dělníků stoupá od 31,8 cm v 16 letech přes 33,8 cm v 17 letech a 34,9 cm v 18 letech k maximální hodnotě průměru 35,2 cm ve skupině 21—25letých. Průměry nad 35 cm se udržují do 55. roku, i když některé skupiny mají i méně, ne však pod 34,4 cm. Ve skupině 56 až 60letých činí průměr 34,2 cm a od 61 do 75 let se pohybují průměry mezi 33 a 34 cm lýtkového obvodu. Sigma je nejmenší ve skupině č. 16 (1,7 %) a největší 2,7 ve skupině č. 2 a č. 12.

32. Délka stehna

U tohoto rozměru na rozdíl od ostatních nepozorujeme vzestupnou tendenci. Přestože hodnoty průměrů kolísají, pohybují se průměry okolo 39—40 cm. Maximum 40,4 je u skupiny 18letých. Nabízí se vysvětlení, že mladší ročníky, resp. ty, které v našem souboru jsou nejmladší, dosahují konečné délky femuru dříve, nebo budou mít v plné dospělosti femury delší, než mají jejich starší spolupracovníci. Nejmenší zjištěný průměr je v nejvyšší věkové skupině, a to 35,7 cm. Sigma je od 2,1 (16letí) do 3,8 (70—75letí). Má vzestupnou tendenci od mladších věkových skupin směrem k starším.

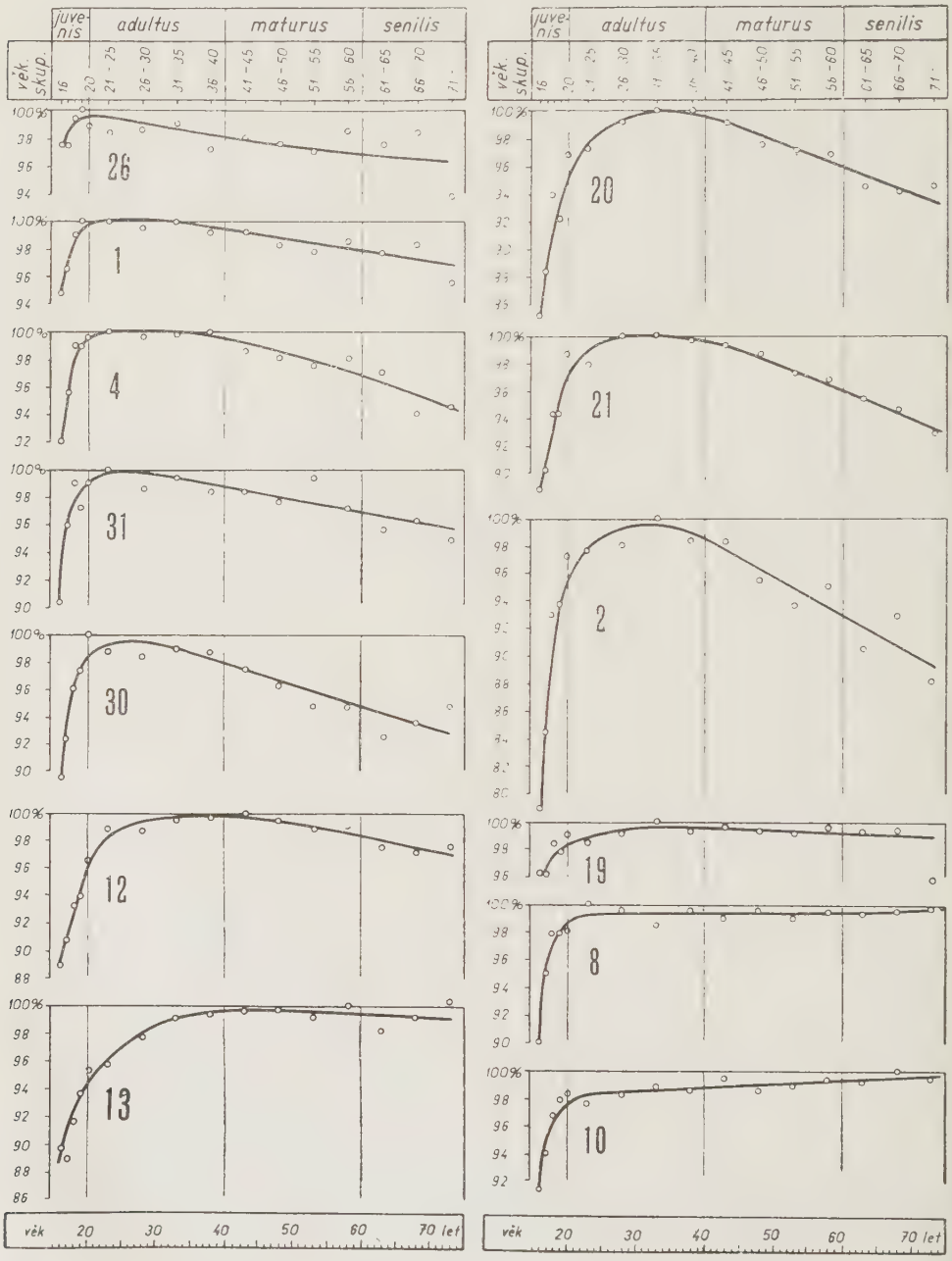
Průběh změn metrických znaků

Abychom si ukázali ještě názorněji rozdíl průměrů v jednotlivých věkových skupinách, vynesli jsme hodnoty průměrů jednotlivých věkových skupin v procentech maximálního skupinového průměru graficky (obr. 12). Mohli jsme nyní použít u všech znaků stejné škály; na svislé ose jsou procenta maximálního skupinového průměru toho kterého znaku a na vodorovné ose jsou věkové skupiny při zachování přirozené stupnice. Na věkové stupnici jsme dále označili hranice širších věkových úseků podle L. Bartucze a to: juvenis do 20 let, adultus do 40 let, maturus do 60 let a senilis nad 60 let.

Křivky jsou jen výjimečně plynulé. Ukazují však ve většině případů j a s n o u t e n d e n c i změn toho kterého znaku s věkem. Některé křivky si jsou svým průběhem podobné, zejména křivky obdobných měr. na př. výškových, obvodových a šířkových a pod., což je celkem přirozené. Křivky jednotlivých jmenovaných skupin jsou však mezi sebou svým průběhem značně odlišné nebo se dokonce zásadně liší.

Některé křivky nemají hladký průběh a všelijak oscilují. Některé věkové skupiny mají zpravidla vyšší hodnoty než sousední, což má za následek, že křivka osciluje. Je to způsobeno nestejným vzorkem (sample-error) nebo snad různými specifickými podmínkami, které působily na příslušníky jednotlivých ročníků v době vývoje a pod. (světová válka mohla ovlivnit ročníky ve skupině 51 až 55letých, z nichž většina procházela v době 1914—18 pubertou, nebo ročníky ve

skupině 36—40letých, z nichž se mnozí v té době narodili nebo prožívali rané dětství. Podobně by bylo možno usuzovat na př., že slabší ročník 19letých byl nějakým způsobem více postižen nedostatkem ve válečných letech 1941—45 než ročníky sousední. I jiné okolnosti a faktory náhodné i zákonité zde mohou působit).



Přes tyto výkyvy a oscilace podávají křivky jasný obraz o změnách průměrných tělesných znaků v jednotlivých věkových skupinách, z něhož možno usuzovat i na tendenci změn jednotlivých znaků během života.

Podle průběhu křivek můžeme znaky rozdělit do několika skupin:

1. Záhy dosahují maxima (do 20 let nebo o málo později) a pak zvolna rovnoměrně klesají až do stáří:

výška iliocristale	výška acromion
výška těla	výška v sedě
výška jugulare	obvod lýtka
rozpětí paží	

Nejdříve z nich dosahuje maxima výška iliocristale. Průměr 16letých obnáší již téměř 99 % maximálního průměru, výška jugulare, výška těla, rozpětí paží a výška acromion mají podobné stoupání (asi do 20 let) a klesání. Od 16 let do nejvyšší průměrné hodnoty je rozdíl 5 až 6,5 % maximálního skupinového průměru. Výška v sedě a obvod lýtka dosahují poněkud později maximální hodnoty (po 21. roce) a v 16 letech dosahují průměru pouze asi 90—92 % konečné průměrné hodnoty a vykazují větší zmenšení ve stáří proti ostatním znakům této skupiny.

2. Záhy dosahuje maxima, načež setrvává víceméně po řadu let na vysokých průměrných hodnotách a pak rychleji nebo pomaleji klesá:

obvod stehna

V 16 letech dosahuje podle výsledné křivky průměrně asi 91 % konečné průměrné hodnoty (maximálního průměrného indexu). Klesání počíná u obvodu stehna po 35. roce věku, při čemž pokles ke stáří je rychlejší než u obvodu lýtka a nadloktí.

Obdobný průběh, jenomže s pozdějším dosažením maximální průměrné hodnoty a s mírnějším poklesem ve stáří, má obvod hrudníku. Křivka obvodu hrudníku kulminuje ve věku mezi 40—45 lety. V 16 letech obnáší obvod hrudníku asi 89 % konečné zjištěné průměrné hodnoty.

3. Z počátku prudce, pak mírně stoupají, načež mírně a pak rychle klesají; dosahují maxima kolem 35 let:

váha těla
obvod předloktí
obvod paže

Obr. 12. Grafické znázornění změn některých tělesných rozměrů lesních dělníků z ČSR s věkem. Průměry jednotlivých věkových skupin jsou vyjádřeny v procentech nejvyššího dosaženého skupinového průměru, který má hodnotu 100%.

5 Výška trochanterion, max. = 86,4 cm = 100 %; 1 výška těla, max. = 169,5 cm = 100 %; 4 výška v sedě, max. = 88,3 cm = 100 %; 31 obvod lýtka, max = 35,2 cm = 100 %; 30 obvod stehna, max. = 52,1 cm = 100 %; 12 obvod hrudníku, max. = 92,6 cm = 100 %; 13 obvod nádechu, max. = 79,7 cm = 100 %; 20 obvod paže, max. = 28,3 cm = 100 %; 21 obvod předloktí, max. = 27,6 cm = 100 %; 2 váha těla, max. = 65,2 kg = 100 %; 19 šířka ruky, maximálně = 8,9 cm = 100 %; 8 šířka biakromiální, max. = 40,2 cm = 100 %; 10 šířka bitrochanterická, max. = 32,7 = 100 %.

Váha má vysoké stoupání. V 16 letech dosahuje v průměru pouze asi 80 % konečné průměrné hodnoty v dospělosti. Po 70. roce možno počítat s úbytkem váhy v průměru asi o 10 % maximální průměrné váhy. Podobné váhové křivce, avšak plošší, jsou křivky znaků:

obvod předloktí,
obvod paže

U obvodu předloktí vidíme vzestup od 16 let asi o 11 % a zmenšení ve stáří v průměru asi o 7 % maximální hodnoty. Křivka kulminuje kolem 30 let, ale plochý vrchol ukazuje na to, že vysoké průměrné hodnoty se drží od 26 let do 40 let. Obvod paže stoupá podle křivky od 16 let asi o 15 % maximální průměrné hodnoty a zmenšuje se ve stáří asi o 7 % této hodnoty. Vyrovnaná křivka kulminuje kolem věku 35 let.

4. Rychle nebo pomalu stoupají a pak zůstávají víceméně stálé nebo se ještě ve stáří mírně zvětšují:

šířka nohy	délka předloktí
obvod hlavy	délka nadloktí
šířka ruky	délka přední stěny trupu
délka horní končetiny	

Znaky s tendencí mírně se ve stáří zvětšovat

šířka biakromiální	šířka bitrochanterická
šířka bikristální	obvod břicha

Délka nadloktí přibude od 16 let v průměru ještě asi o 6 %, než dosáhne maxima, délka přední stěny trupu, délka předloktí, délka paže, šířka nohy a šířka ruky o 4—4,5 %, obvod hlavy o 2,5 % průměrné konečné hodnoty v dospělosti. Šířka ruky a šířka nohy se v průměru zvětšují, i když nepatrně, až do 35—40 let (funkční adaptace?). Obvod hlavy dosahuje v průměru konečné hodnoty již kol 20 let. Délka přední stěny trupu dosahuje maxima podle vyrovnané křivky kolem 30 let. Šířka biakromiální přibude průměrně od 16 let, než dosáhne konečné šířky, což je kolem 25 let, asi o 9 %. Po mírném poklesu u následujících věkových skupin mají průměry tendenci ve stáří opět mírně stoupat. Šířka bikristalní má průběh podobný — vzestup od 16 let do vrcholu křivky asi o 9 %, tendence zvětšování se ve stáří je u tohoto rozměru zdůrazněna. Šířka bitrochanterická vykazuje po rychlém vzestupu z 16 do 20 let (asi o 7 % konečného rozměru) další pozvolný vzestup až do nejvyšších věkových skupin, a to od 20 let asi o 2 % maximálního průměru. Obvod břicha obnáší u 16letých průměrně asi 90 % konečné průměrné hodnoty, které je dosaženo až po 40. roce věku. Směr dalšího průběhu však neukazuje na to, že by průměrný obvod břicha směrem k vyšším věkovým skupinám klesal, spíše naopak ve stáří se ještě v průměru poněkud zvětší. Obvod břicha se chová zcela jinak než obvody končetin a značně odlišně od obvodu hrudníku. Kromě stability po dosažení nejvyšší průměrné hodnoty je pro něj charakteristické pozvolné přibývání od 20 do 35 let.

5. Atypickým průběhem se vyznačují znaky:

výška trochanterion
délka nohy
délka ruky
délka stehna

Společným znakem průběhu křivek a jejich změn je to, že zdvih (rozdíl mezi minimem a maximem skupinového průměru), jak se jeví na výsledné proložené křivce, není větší než 5 % maximálního skupinového průměru příslušného znaku. Nejmenší přírůstek zaznamenala výška trochanterion, a to od 16 do 19 let, kdy již dosaženo maxima — pouze 2 %. Téměř stejný pokles je možno pozorovat u tohoto znaku od maxima k nejstarší věkové skupině. Délka nohy a délka ruky dosahují, jak naznačuje křivka, maximální hodnoty již po 20. roce.

Srovnání s výsledky jiných autorů

K srovnání našich výsledků (alespoň některých znaků) jsme použili dat o hornické a hutnické populaci ze Slezska (Fetter 1947 a 1949 — v tisku) a dat o účastnících I. celostátní spartakiády 1955 (Fetter, Titlbachová, Troníček).

Kromě jedné finské práce z r. 1955 nenašli jsme v literatuře žádnou jinou práci, týkající se tělesného stavu a tělesných rozměrů lesních dělníků, s níž bychom mohli naše výsledky srovnávat. Pouze A. Knöbl uvádí ve svých souborech mužů z obcí na severní Moravě skupinu „Taglöhner und Waldarbeiter" v počtu 113.

Měření účastníků I. celostátní spartakiády zahrnuje pouze muže z Čech a Moravy. Autoři je člení do věkových skupin od 20 let po 5 letech jako my (s tím rozdílem, že věkové třídy otevírají 0 a 5, kdežto my 1 a 6). Byli měřeni pouze účastníci vystoupení ROH, takže jde o pracující různých oborů a nikoli o trénované sportovce. Lze je považovat za průměrné zdravé pracující muže z dílen, závodů a kanceláří. (Tab. 5a, b, c.)

Z tabulek vidíme, že cvičenci I. celostátní spartakiády, účastníci vystoupení ROH ve věku od 18 do 54 let jsou v průměru vesměs ve všech věkových skupinách vyšší a těžší než lesní dělníci a že mají i větší obvod hrudníku. Malou opravu nutno sice vzít na to, že lesní dělníci byli váženi bez oděvu, kdežto cvičenci byli

Tabulka 5

Srovnání váhy, výšky a obvodu hrudníku lesních dělníků v ČSR s cvičenci I. celostátní spartakiády v roce 1955

a) Výška těla v cm

Cvičenci spartakiády				Lesní dělníci				Rozdíl průměrů v cm
věk	n	x	σ	věk	n	x	σ	
18—19	240	172,9	6,5	19	38	169,5	5,0	— 3,4
20—24	369	173,9	6,6	21—25	142	169,4	5,7	— 4,5
25—29	545	174,0	6,3	26—30	236	168,7	6,4	— 5,3
30—34	617	173,3	6,3	31—35	199	169,3	6,4	— 4,0
35—39	303	171,8	5,9	36—40	288	168,1	6,3	— 3,7
40—44	318	170,8	6,0	41—45	387	168,3	6,2	— 2,5
45—49	223	170,7	6,2	46—50	364	166,6	6,1	— 4,1
50—54	117	168,6	5,2	51—55	340	165,7	6,1	— 3,9

Cvičenci spartakiády ve věku 25—39 let, váž. průměr	173,2 cm
Čeští muži (Matiegka 1895) ve věku 25—39 let, průměr	169,6 cm
Lesní dělníci ve věku 26—45 let	168,2 cm

b) Váha těla v kg — Tabulka 5

Cvičenci spartakiády				Lesní dělníci				Rozdíl průměrů v kg
věk	n	x	σ	věk	n	x	σ	
18—19	240	67,5	7,3	19	38	61,1	6,1	— 6,4
20—24	369	71,5	8,6	21—25	142	63,7	6,5	— 7,8
25—29	545	74,1	9,1	26—30	236	64,0	6,9	— 10,1
30—34	617	75,5	9,8	31—35	199	65,2	7,0	— 10,3
35—39	303	74,5	9,4	36—40	288	64,0	7,4	— 10,5
40—44	318	74,0	9,2	41—45	387	64,0	8,2	— 10,0
45—49	223	75,0	9,2	46—50	364	62,2	7,7	— 12,8
50—54	117	72,6	8,2	51—55	340	61,0	7,9	— 11,6

Cvičenci spartakiády ve věku 25—39 let, váž. průměr . . . . . 74,8 kg
Čeští muži (Matiegka 1895) ve věku 25—39 let, průměr . . . . . 70,2 kg
Lesní dělníci ve věku 26—45 let, průměr . . . . . 64,2 kg

váženi sice bez obuvi, ale v cvičebním úboru. Též je třeba přihlédnout ke skutečnosti, že v souboru lesních dělníků je též asi $^1/_3$ zastoupeno Slovensko, kde je vzrůst v průměru nižší než v Čechách a na Moravě. To však nic nemění na faktu, že tělesné rozměry lesních dělníků v ČSR jsou za průměrem českých pracujících různých pracovních oborů.

Ve výšce je slezská průmyslová populace, mládež a mladí dělníci (Fetter 1949) v průměru o málo vyšší než lesní dělníci, ve váze jsou výsledky střídavě vyšší a nižší, více méně jsou však v průměru lesní dělníci o něco těžší. Ročník 17 u lesních dělníků je tělesně zpožděn (tab. 6).

Toto srovnání jen potvrzuje, že těžce fysicky pracující mají značně menší váhu (i vzhledem k výšce) než pracující ostatních oborů (účastníci spartakiády).

c) Obvod hrudníku v cm — Tabulka 5

Cvičenci spartakiády				Lesní dělníci				Rozdíl průměrů v cm
věk	n	x	σ	věk	n	x	σ	
18—19	240	89,3	4,6	19	38	86,9	4,3	— 2,4
20—24	369	91,7	5,3	21—25	142	91,5	4,7	— 0,2
25—29	545	93,9	5,5	26—30	236	91,5	4,3	— 2,4
30—34	617	95,2	6,2	31—35	199	92,0	4,6	— 3,2
35—39	303	95,6	5,6	36—40	288	92,4	4,6	— 3,2
40—44	318	96,3	5,9	41—45	387	92,6	5,2	— 3,7
45—49	223	97,3	6,3	46—50	364	92,0	5,1	— 5,3
50—54	117	97,2	5,7	51—55	340	91,5	5,0	— 5,7

Cvičenci spartakiády ve věku 25—39 let, váž. průměr . . . . . 94,8 cm
Lesní dělníci ve věku 26—45 let, průměr . . . . . 92,2 cm

Tabulka 6

rovnání výšky a váhy lesních dělníků a slezské průmyslové populace (děti horníků a hutníků)

Výška

	Lesní dělníci (Prokopec 1950–52)			Slezská průmyslová populace (Fetter 1949)			Rozdíl mezi průměry
věk	n	x	σ	n	x	σ	
16	12	160,8	5,7	43	163,7	9,2	– 2,9
17	36	163,8	7,6	86	167,2	7,4	– 3,4
18	44	168,2	6,0	81	168,8	6,9	– 0,6
19	38	169,5	5,0	87	171,3	6,0	– 1,8
20	41	169,2	7,0	79	170,4	6,0	– 1,2
21–25	142	169,4	5,7	250	170,4	vážený průměr	– 1,0
Váha							
16	12	51,5	8,7	43	51,0	3,2	+ 0,5
17	36	55,0	8,0	86	57,2	7,9	– 2,2
18	44	60,5	6,4	81	59,5	7,8	+ 1,0
19	38	61,1	6,1	87	61,9	6,6	– 0,8
20	41	63,4	6,8	79	61,8	6,6	+ 1,6
21–25	142	63,7	6,5	71	63,0	vážený průměr	+ 0,7

BLASTNÍ ROZDÍLY V TĚLESNÉ STAVBĚ LESNÍCH DĚLNÍKŮ

Úkolem naší práce bylo získat co nejpodrobnější údaje o tělesných vlastnostech československých lesních dělníků. Mezi jiným jsme si položili otázku, zda jsou nějaké rozdíly v tělesných vlastnostech mezi různými skupinami našeho lidu, sídlícími v různých územních oblastech republiky. Tím přispíváme k poznání dospělého obyvatelstva naší vlasti. Přehled číselných údajů, informujících o tělesných rozdílech, které byly zjištěny anthropologickým měřením lesních dělníků v různých územích státu, dává tabulka 7.

Vypočtené hodnoty pro průměr a směrodatnou odchylku byly zaokrouhleny na čísla, která odpovídají hodnotám prakticky měřitelným. Měření na živém člověku je možno provádět s maximální přesností na 1 mm, vážení na 10 dkg. Při interpretaci získaných dat byl pro každý měřený znak sestaven pomocný kartogram ČSR. (Viz obr. 13.) Na něm byly z tabulky vepsány průměry a lokalisovány do oblastí jednotlivých zkoumaných skupin obyvatelstva (populací). Na kartogramu byl pak vytknut celkově nejvyšší a nejnižší průměr, jako t. zv. celostátní minimum a maximum. Kromě toho byla vyznačena minima a maxima zvlášť pro skupiny české včetně českomoravské vrchoviny (místa výzkumu podle přehledné tabulky označená číslem 1–6), zvlášť pro skupiny moravsko-slezské (7–12) a zvlášť pro slovenské (13–18). Vzájemné vztahy mezi jednotlivými sousedními skupinami jsou vyznačeny šipkami, směřujícími od lokalit s vyššími průměry k lokalitám s průměry nižšími. O stejných (nebo opačných) poměrech v určité oblasti jednoho znaku oproti druhému mluvíme tehdy, když se směry šipek u několika lokalit určité části oblasti u obou znaků shodují (nebo jsou právě opačné).

Dále věnujeme pozornost velikosti rozdílů mezi lokalitami geograficky blízkými. Lokality s stejnými nebo blízkými průměry byly při zpracování ohraničovány pomocnými isočarami — kde lze tohoto názvu při poměrně malé hustotě lokalit použít.

Obr. 13. Kartogramy:
Výzkum čs. lesních dělníků 1950—52. Místa výzkumu (čísla v závorkách odpovídají číslům oblastí, uvedeným v tabulce 7).

Oblastní rozdíly metrických znaků

Výška těla

Mezi skupinou Mar. Lázně—Tachov, která má nejvyšší průměr, a skupinou Velké Karlovice s průměrem nejnižším je rozdíl téměř 5 cm. Na druhém místě stojí skupina Křivoklát. Prakticky stejné hodnoty jako tato středočeská skupina vykazují Malacky a o málo nižší je lid skupiny Písek—Č. Budějovice a Brumovska. V Čechách je minimum u skupiny severovýchodní. Na jihu se průměr mírně snižuje, postupujeme-li z Povltaví na východ přes Třeboňsko do výše položených míst na Vrchovině. Zajímavé poměry jsou na východě Moravy. Rozdíl skoro 3 cm v průměrné tělesné výšce (při prakticky stejné směrodatné odchylce) dvou sou-

b Průměry tělesné výšky (cm).

sedních skupin Brumova a Velkých Karlovic zde výmluvně potvrzuje existenci somatických diferencí mezi ethnickými skupinami. Uvedené dvě skupiny představují „moravské" maximum a minimum. Střední hodnoty jsou v Moravskoslezských Beskydech, kde největší obyvatelé jsou ve skupině Ostravice, o málo nižší v Jablunkově, ještě nižší v Rožnově. Od Ostravice klesá průměr k jihu až do Karlovic. Jablunkovští lesní dělníci jsou stejně velcí jako lesní dělníci českého severovýchodu. Na Slovácku vykazuje skupina Vápenky—Strážnice hodnotu blízkou nejvyšším průměrům na Beskydech. Spolu s Brumovem a Malackami tvoří oblast vysokorostlých, kontrastující s menšími postavami na Vsetínsku a v Javorníkách (V. Karlovice), na Oravě (Zákamenné) a na středním Hronu (Žarnovice). Na Slovensku pak hodnota průměru poněkud stoupá na Horehroní (Bacúch) a ještě více dále na východ (Švedlar a Svidník).

Váha

Je pozoruhodný vztah mezi vzájemným seskupením průměrných hodnot populací pro výšku tělesnou a seskupením hodnot pro váhu. Tak celkové maximum je pro váhu, stejně jako bylo u výšky, v západočeské skupině Mar. Lázně—Tachov. Stejná situace je i s minimem — opět ve Velkých Karlovicích. Stejnou minimální hodnotu vykazuje však také východoslovenský Svidník. Rozdíl mezi minimem a maximem činí 5,3 kg. Také minimum pro Čechy je opět ve skupině severovýchodní (Opočno, Náchod, Vrchlabí) a maximum pro Moravu opět na Brumovsku. Diference mezi krajními čísly v Čechách je 4,7 kg, na Moravě 2,7 kg a na Slovensku jen 1 kg. Tak jako na Moravě mezi Brumovem a Velkými Karlovicemi, také na Slovensku je mezi skupinami se „zemským" maximem (Švedlar) a minimem (Svidník) poměrně malá geografická vzdálenost. Největší obdoba mezi výškou a vahou je v seskupení populací podle jejich průměrů v Čechách. Střední Čechy (Křivoklát) stojí celkově i zde na druhém místě. Pak v pořadí následuje skupina Písek, Č. Budějovice s téměř stejným číslem jako Brumov a Švedlar. Nepatrně těžší než lesní dělníci dvou naposled uvedených skupin jsou však ve skupině Třešť. Tendence ke snižování průměru na východ od Vltavy se projevuje jen k Třeboni, pak ale průměr opět vystoupí. Na Moravě klesá soustavně směrem

a Průměry tělesné váhy (kg).

k jihu až do Velkých Karlovic, prudce vystupuje v Brumově a mírně klesá na Slovácku. Vztah skupiny Vápenky—Strážnice k Valašsku (Ostravice) se projevuje obdobně jako u výšky. Stejná váha jako na Slovácku je zaznamenána i v Malackách, jen nepatrně nižší v Zákamenném. Vzestup hodnot od Žarnovice proti proudu Hronu do Bacúchu a dále do Švedlaru je další připomínkou poměrů u výšky tělesné.

Výška v sedě

Rozdíl mezi minimem a maximem průměrných hodnot jednotlivých skupin, pro území celého státu je 2,4 cm. Skupiny obyvatelstva, reprèsentované těmito čísly, jsou stejné, jako byly u výšky i u váhy. Minimum je tedy ve Velkých Karlovicích, maximum u populace Mar. Lázně—Tachov. Na druhé místě stojí Svidník, za ním pak střední Čechy se skupinou Švedlar. S vysokým průměrným číslem se za ně řadí Brumov a Malacky. Dále následují české lokality severovýchodní a písecko-budějovická s prakticky stejnými hodnotami jako Zákamenné a jen nepatrně vyššími, než je u Ostravice, za níž pak stejně těsně stojí Strážnice—Vápenky a Žarnovice. Poměry mezi třemi skupinami, představujícími lesní dělníky jižních Čech a Českomoravské vrchoviny, jsou obdobné jako u váhy v tom, že nejnižší průměr má z nich Třeboň. Vzájemné poměry mezi skupinami na Moravě jsou stejné přesně tak, jako u výšky tělesné. Tedy od Brumova mírný pokles hodnot směrem na Slovácko, ale příkrý zlom směrem k Javorníkům. Od Velkých Karlovic dále na sever pozvolný vzestup až k Ostravici, která i zde vykazuje vyšší číslo než skupina Vápenky—Strážnice. U Jablunkova je číslo opět nižší než na Slovácku. Vztah výšky v sedě k výšce tělesné projevuje se i v poměru slovácké a brumovské skupiny ke skupině Malacky.

Rozpětí paží

Rozpětí paží je čtvrtým znakem, jímž končíme výčet charakteristik, považovaných obvykle za základní ukazatele tělesného stavu při posuzování jednotlivců. Rozdíl mezi maximem a minimem je 8,3 cm, tedy větší než u výšky tělesné.

c Průměry tělesné výšky v sedě (cm).

V Čechách nejvyšší hodnoty jsou u skupin jižních a skupiny vrchovinské. Menší rozpětí mají skupiny západní a středočeská. Minimum pak je, podobně jako u výšky a váhy, na severovýchodě. Přímo již klasické seskupení nalézáme na Moravě. Brumov má tentokráte nejvyšší číslo ze všech. Druhé moravské maximum, zjištěné také již u výšky tělesné a výšky v sedě, je Ostravice s hodnotou nepatrně vyšší, než maximum jihočeské. Celkově na třetím místě stojí Jablunkov se stejným číslem jako Třeboň a Třešť. U všech dosud uvedených znaků obvyklá sestupná tendence od Ostravice přes Rožnov k moravskému minimu ve Velkých Karlovicích je i zde. Oproti jistému vztahu mezi slováckou skupinou a valašským maximem u předcházejících znaků je u rozpětí paží nápadná nízká průměrná hodnota na Slovácku. Vedle toho však vztah ke skupině Malacky zůstává. Zatím co u výšky těla, výšky v sedě a u váhy jevila se převaha skupiny západočeské a středočeské nad maximy moravskými, je u rozpětí paží situace obrácená. Na Slovensku nejvyšší průměr má Svidník, dále Malacky a Švedlar. Nejnižší v celém státě je pak Zákamenné a Žarnovica, minimum je v Bacúchu.

Zajímavý je rozdíl mezi rozpětím paží a výškou tělesnou. U všech skupin je rozpětí větší než výška. Maximální rozdíl 9,3 cm je v Brumově. Mezi 6,7 cm a 7,5 cm je v populacích moravsko-slezských severně od Brumova a u skupin od jižních Čech na Vrchovinu. Slovenské maximum 5,9 cm je ve Svidníku. Švedlar, Zákamenné, Slovácko a Malacky, jakož i české skupiny západní, střední a severovýchodní vykazují hodnoty od 4,5 cm do 5,5 cm. Nejmenší rozdíl je na Hronu, v Žarnovici 4,4 cm a v Bacúchu 2 cm.

Šířka biakromiální

Absolutně vyjádřený rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším průměrem je velmi malý, pouze 1,1 cm. To může nasvědčovat jisté homogenitě celého souboru u tohoto znaku. Jestliže však jsme zjistili prokazatelné diference mezi populacemi v tělesné výšce, kde uvedený rozdíl činil necelých 5 cm, a také ve výšce v sedě, kde je jen 2,4 cm, musíme si tedy povšimnout vzájemného poměru velikostí jednotlivých znaků a s tohoto hlediska posuzovat i jejich celkovou variabilitu. Vždyť výška v sedě představuje něco přes 50 % a biakromiální šířka ramen dokonce ani ne 25 % tělesné výšky. Tomuto poměru pak celkem dobře odpovídají zjištěné rozdíly. Je konečně možno i u biakromiální šířky hledat rozdíly mezi jednotlivými populacemi našeho souboru. Připomeňme však, že přesnost měření se proporcionelně neprecisuje, nýbrž zůstává přibližně stejná. Její kolísání není vůbec závislé na velikosti zjišťované dimense, ale na stupni spolehlivosti palpační techniky pro určitý anthropometrický bod. Byla již zmínka o tom, že optimálně měřitelná nejmenší diference je 1 mm. Rozdělení jednotlivých populací lze tudíž provést v tomto případě jen zhruba.

Na prvním místě stojí naše nejvýchodnější skupina — Svidník. Lid skupiny Švedlar a Bacúch a Zákamenné tvoří druhou kategorii Ostatní skupiny dále na západ mají hodnoty nižší. Z nich minimální průměr na Slovensku mají Malacky. Ještě nižší číslo má moravské minimum Brumov. Celostátní minimum je v Třeboni a v Třešti.

Šířka bikristální

U tohoto rozměru pánve shledáváme již podstatně větší variabilitu mezi jednotlivými skupinami než u předchozí šířky ramen. Rozdíl mezi krajními průměry je 1,5 cm, tedy větší než u znaku předešlého. Šířka bikristální představuje u mužů přibližně 17 % výšky tělesné, což je menší podíl, než měl znak předešlý.

Maximum je na jihu Čech, minimum přímo v sousedství, na Vrchovině. Přibližně stejné číslo má i slovenské minimum Svidník, zatím co moravské minimum Velké Karlovice mají hodnotu poněkud vyšší. Za jihočeskými skupinami v pořadí následuje Ostravice a český severovýchod. Od Ostravice se hodnoty snižují do Slezska i k Rožnovu. Celá tato severní lašsko-valašská oblast má vyšší průměry než jižní maximum Brumov. Vztah mezi jihovýchodem Moravy a skupinou Malacky, které představují slovenské maximum tohoto znaku, se opět potvrzuje. V Čechách se vedle převahy jižních skupin projevuje sestupná tendence ve směru od severovýchodu přes střed na západ. Na Slovensku je nápadný rozdíl mezi skupinami sousedních oblastí, totiž mezi Svidníkem a Švedlarem. Dvě populace z povodí Hronu se vzájemně v bikristální šířce neliší.

Šířka bitrochanterická

Rozdíl mezi maximálním a minimálním průměrem je 1,0 cm, tedy číslo ze všech tří zjišťovaných diametrů nejmenší. Při tom proporčně zaujímá bitrochanterická šířka zhruba o 3 % výšky tělesné více než šířka bikristální a asi o 5 % vůšky tělesné méně než šířka biakromiální.

Tedy vzhledem k variabilitě, vyjádřitelné jen malým absolutním číslem, můžeme jen velmi zhruba rozdělit skupiny obyvatelstva do kategorií. Platí zde totéž, co již bylo uvedeno u šířky biakromiální.

Na prvním místě stojí Jablunkov. Jeho postavení je význačné zejména tím, že sousední Ostravice má, stejně jako Zákamenné, Malacky a Žarnovice, číslo nejnižší. Poměrně velkou bitrochanterickou vzdáleností vyznačují se také skupiny českého jihu a severovýchodu. Mezi ostatními pozorujeme o málo vyšší hodnoty v Čechách než ve východnějších oblastech státu.

Obvod hlavy

Maximum v Brumově se liší od minima v Bacúchu o 1,6 cm. Rozdíl mezi Bacúchem a sousední skupinou Švedlar, která má nejvyšší číslo pro Slovensko, je skoro 1 cm. Stejná číselná diference je mezi moravským minimem Ostravice a Jablunkovem. Větší rozdíl je v Čechách, kde mezi maximem na Vrchovině a minimem u jihočeských populací dosahuje dokonce 1,2 cm, na Moravě mezi Brumovem a Slováckem 1 cm. Severně od Brumova klesají hodnoty postupně až k Ostravici. Kromě označení minim a maxim mezi skupinami nám tento znak dovoluje v daném souboru označit ostatní populace za průměrné. Z nich poněkud ještě vyniká skupina Křivoklát v Čechách, Jablunkov ve Slezsku a Zákamenné se Svidníkem na Slovensku.

Obvod hrudníku

Zjišťován byl obvod mamilární. Nejvyšší průměr je ve středních Čechách, nejnižší na severovýchodě Čech. Rozdíl mezi nimi jsou necelé 3 cm. Moravské maximum je v Brumově, za nímž následuje skupina Slovácka a pak Ostravice na Valašsku. Další v pořadí je slovenské maximum Švedlar, za ním Zákamenné a posléze Svidník se stejným číslem jako Třešť. Ostatní skupiny vykazují hodnoty nižší. Tak od Křivoklátu se sestupná tendence projevuje směrem ke skupině západní, jako z Vrchoviny přes Třeboň k Č. Budějovicům a Písku. Největší rozdíl mezi blízkými sousedy je 1,6 cm mezi Brumovem a Velkými Karlovicemi, 1,4 cm

mezi Švedlarem a Bacúchem a konečně 1,3 cm mezi Ostravicí a Jablunkovem Rožnov má hodnotu ještě poněkud nižší než V. Karlovice. Ze Slovácka klesají hodnoty směrem na Slovensko do Malacek a dále na východ přes Žarnovicu do středu Slovenska k Bacúchu. U východních a severních slovenských skupin je obvod hrudníku poměrně větší.

Obvod břicha

Maximum je jako u obvodu hrudníku ve skupině Křivoklát s hodnotou, lišící se od minima v Žarnovici o 4,9 cm. Druhý nejvyšší průměr je v Třešti a na Slovácku, třetí u populace Písek—Č. Budějovice. Na čtvrtém místě stojí Brumov a teprve na pátém slovenské maximum Švedlar, podobně jako u obvodu hrudníku. České minimum je na severovýchodě a vzájemný poměr skupin západ-střed-severovýchod připomíná poměry u obvodu hrudníku. Naproti tomu u jižních skupin jsou poměry jiné, než byly u předchozího znaku. Písecko-budějovická populace patřila svým průměrem mezi nejnižší, nyní je mezi nejvyššími a podobně jako Třešť převyšuje sousední Třeboň o více než 1 cm. Poměrně zvolna stoupá průměr od Rožnova k severu až do Jablunkova a k jihu až na Slovácko. Odtud pak klesá přes Malacky, které mají dokonce nižší průměr než kterákoliv moravská skupina, do Žarnovice. Zákamenné a Svidník mají tentokráte čísla z nejnižších. Bacúch jako obvykle má nižší číslo než Švedlar, ale vyšší než Žarnovica. V celku tedy na Slovensku jsou nižší průměrné hodnoty než v zemích historických.

Obvod paže

Při malém minimo-maximálním rozdílu 1,7 cm jeví se mezi moravskými a slovenskými skupinami poměry přímo úměrné těm, které jsme zjistili u obvodu břicha. Totiž, má-li jedna skupina větší obvod břicha než druhá, má také větší obvod paže. V Čechách pak jsou vzájemné poměry skupin u obvodu paže nepřímo úměrné poměrům u šířky bikristální a bitrochanterické. Má-li jedna skupina v průměru tyto šířky větší než druhá, má naproti tomu druhá větší obvod paže než první. Na Moravě a Slovensku je tato nepřímá úměra jen zhruba naznačena. Vysvětlení těchto vztahů možno hledat v Čechách ve známé skutečnosti, že lidé s dobře vyvinutou muskulaturou jsou obvykle štíhlí v bocích. K dalekosáhlejším závěrům v tomto smyslu bylo by však třeba zachovat přísně reservované stanovisko, vzhledem k absolutně malému vzájemnému rozdílu mezi velikostí diametrů, hraničícímu téměř s přesností měření, zejména u českých skupin západ, střed a severovýchod. Na Moravě a na Slovensku se zřejmě zřetelněji projevuje závislost mezi vývojem svaloviny paže a mohutností svaloviny stěn dutiny břišní.

Největší obvod paže byl v průměru zjištěn na Slovácku. Nepatrně menší je v Brumově. Nízké hodnoty jsou také v Třešti, dále pak ve středních a západních Čechách. Mezi skupinami Strážnice, Vápenky a Valašskem až k Rožnovu je pozvolný pokles. Odtud dále do Lašska pozorujeme mírný vzestup. Vůbec nejprudší pokles průměrného čísla mezi sousedními skupinami je mezi moravským Slováckem a Malackami — 1,3 cm. Malacky mají stejně nízkou hodnotu jako Rožnov a Zákamenné. Ještě nižší má Svidník a Bacúch, celostátní minimum je v Žarnovici. S výjimkou Švedlaru jsou všechna čísla na Slovensku nižší než na Moravě. Tedy obdoba poměrů zaznamenaných u obvodu břicha je velmi nápadná. Obě jihočeské skupiny a skupina severovýchodní mají průměry obdobné průměrům na severu Valašska.

Obvod předloktí

Maximum v Brumově liší se od minima v Bacúchu i ve Svidníku o 1,5 cm. Rozdíly mezi krajními průměry v jednotlivých zemích jsou však menší: v Čechách 6 mm mezi skupinou Mar. Lázně-Tachov a skupinou Opočno-Náchod-Vrchlabí. Stejný obvod předloktí jako v západních Čechách je i ve skupině Třešť. Poněkud menší je u Křivoklátu, ještě menší u obou skupin jihočeských Největší rozdíly u geograficky nejbližších sousedů jsou opět na Moravě. Celkově na druhém místě stojící skupina Strážnice-Vápenky liší se od Brumova o 5 mm a ostatní moravsko-slezské skupiny na severu, z nichž Brumovu nejblíže jsou Velké Karlovice, dodokonce o 8 mm. Tyto skupiny, tvořící vlastně moravské minimum, mají skoro stejný průměr jako obě česká maxima. Ani žádná z populací na Slovensku je nepřevyšuje. Od hranic Moravy klesá průměr směrem k východu. Výjimečné postavení si drží jedině Švedlar, který jako slovenské maximum, se stejným číslem, jako je ve středních Čechách, stojí o 6 mm výše nad sousedními celostátními minimy, Bacúchem a Svidníkem.

Obvod stehna

Minimo-maximální rozdíl je 2,9 cm. Vzájemné poměry jsou téměř mezi všemi skupinami přímo úměrné poměrům u obvodu paže. Při nejvyšší hodnotě v západních Čechách a nejnižší v Žarnovici může se celý soubor rozdělit do dvou dosti ostře odlišných kategorií. V první jsou skupiny s průměrným obvodem 51,0 cm a vyšším, ve druhé jsou skupiny s obvodem 49,8 cm a nižším. Mimo stojí jedině Rožnov, obklopený skupinami prvé kategorie, s číslem 50,1 cm Řadíme ho také do kategorie druhé. Rozdíly mezi sousedními populacemi, které přísluší do téže skupiny, jsou tedy malé: v Čechách nejvýše 3 mm, na Moravě nejvýše 2 mm, na Slovensku jsou větší. Tak mezi skupinou Zákamenné a Bacúchem 4 mm, mezi Bacúchem a Žarnovicou dokonce 9 mm. V žádném z těchto případů nejde však o skutečné sousedy, nýbrž o populace geograficky dosti vzdálené. Naproti tomu tam, kde mezi skutečnými sousedy probíhá hranice uvedených dvou kategorií, jsou rozdíly značné: mezi skupinou Třešť a Třeboň 13 mm, mezi Ostravicí a Rožnovem 12 mm, mezi V. Karlovicemi a Rožnovem 11 mm, mezi skupinou Strážnice-Vápenky a Malackami 16 mm, mezi Švedlarem a Svidníkem 20 mm, mezi Švedlarem a Bacúchem dokonce 21 mm.

Obvod lýtka

Průměry většiny skupiny pohybují se mezi 34,1 cm (Písek-Č. Budějovice, Bacúch, Malacky) a 35 cm (Jablunkov, Švedlar). Téměř půl cm na obě strany od tohoto rozmezí stojí minimum (Třeboň) a maximum (Brumov). Položíme-li hranici mezi 34,5 cm a 34,6 cm, aby oddělovala populace s nižším a vyšším obvodem, dostaneme přibližně stejné rozvrstvení skupin jako u obvodu stehna. V Čechách jsou poměry dokonale obdobné. Do kategorie s vyššími průměry patří skupina západní jako české minimum, dále Křivoklát a Třešť. Ostatní jsou v druhé kategorii, s minimem na jihu. Moravsko-slezské populace jsou stejně jako u obvodu stehna v kategorii první s jedinou výjimkou, kterou tvoří Velké Karlovice. U předešlého znaku činil výjimku soused Velkých Karlovic, Rožnov. Největší rozdíly mezi geograficky blízkými skupinami je mezi Českomoravskou vrchovinou a Třeboňskem (1,1 cm) a mezi Brumovem a Velkými Karlovicemi (1 cm), na Slovensku mezi Švedlarem a Bacúchem (0,9 cm). K první kategorii patří vedle Švedlaru ještě Svidník a Zákamenné, oproti poměrům u obvodu stehna.

Šířka ruky

Maximum v jižních Čechách a v Brumově, minima v severovýchodních Čechách, v Ostravici, Zákamenném, Bacúchu a Svidníku.

Charakteristické vlastnosti lesních dělníků v různých oblastech

Předchozí odstavce probíraly systematicky situaci u jednoho znaku po druhém u prozkoumaných skupin na území celého státu. Na základě kritického pohledu na získané údaje můžeme pro jednotlivé populace stanovit charakteristické vlastnosti. V rekapitulaci uvádíme znaky, které považujeme za spolehlivě podepřené číselnými údaji.

Severovýchodní Čechy

Z celých Čech je zde v průměru nejmenší výška a váha těla, dále obvod břicha, paže a předloktí, délka předloktí a délka stehna. Obvod hrudníku má tu minimum celostátní. Váha v poměru k výšce i v poměru k výšce v sedě vykazuje velký podíl osob lehčích. Naproti tomu výška v sedě i přední délka trupu se řadí spíše k hodnotám vyšším. Také příčné rozměry trupu nepatří mezi nízké. Tedy jak oba zjišťované diametry pánevní, tak také šířka ramen, která je zde mezi všemi českými skupinami největší, svědčí pro široký trup. Délka paže řadí se v průměru mezi velké. Předloktí při absolutně malých rozměrech vykazuje z Čech poměrně největší zastoupení robustních tvarů. Celá horní končetina patří podle absolutní velikosti mezi krátké, relativně k délce těla jeví se však převaha dlouhých. S poměrně velkou délkou trupu při malé postavě tedy přirozeně kontrastují absolutně malé obvody stehna i lýtka, což doplňuje i poměrná převaha osob s gracilním lýtkem. Obvod hlavy vykazuje číslo nižší, relativně k výšce těla však tu je převaha hlav větších.

Rekapitulace: Střední až malí. Lehcí, štíhlí, trup poměrně dlouhý i široký, poměrně dlouhá horní končetina s robustním předloktím a krátká dolní končetina s gracilním lýtkem.

Západní Čechy

Lesní dělníci zde mají ze všech zkoumaných skupin největší výšku a tělesnou váhu, výšku v sedě, délku dolní končetiny a obvod stehna. Také relativně jsou těžší. Horní a dolní končetiny jsou absolutně, v poměru k délce těla rovněž dlouhé. K absolutně velkým průměrům patří dále délka trupu, paže a stehna, bikristální šířka pánve, obvod hlavy, paže, předloktí i lýtka, při čemž tři posledně uvedené znaky jsou zemskými maximy. Předloktí je krátké. U obvodu hrudníku převládají osoby s velkým obvodem v poměru k výšce těla nad osobami s obvodem poměrně malým. Obvod břicha je malý, paže robustní. Bitrochanterická vzdálenost nejmenší ze všech českých skupin.

Rekapitulace: Velcí, těžcí, štíhlí, dlouhý trup i dlouhé končetiny, poměrně velký hrudník a robustní paže.

---

*) Rozdělení na malé, střední a velké je čistě relativní a je odvozeno z rozsahu našeho materiálu mezi minimálním a maximálním průměrem. Mezi malé řadíme populace s průměrem od 165,1 cm do 167,0 cm, střední od 167,1 cm do 168,0 cm a velké od 168,1 cm do 170 cm. Má-li skupina hraniční hodnotu, uvádíme názvy oba, tedy na př. 167,1 cm — střední až malí.

Střední Čechy

Křivoklátsko

U této populace bylo zjištěno celostátní maximum u obvodu hrudníku, obvodu břicha a u délky trupu. Také při relativním srovnání je zde převaha osob s poměrně velkým obvodem hrudníku největší ze všech ostatních skupin. (Vyrovná se jí jen Slovácko.) Výškou těla, výškou v sedě a vahou řadí se lid vyšetřený na této lokalitě celkově hned na druhé místo za populací západočeskou. Také obvod paže, předloktí, stehna a lýtka i délka paže a stehna vykazují hodnoty v průměru celkem vysoké. Stejně je tomu i u obvodu hlavy a u délky celé horní končetiny. Dvě naposled uvedené míry však navíc vynikají i v poměru k výšce tělesné značnou převahou nadprůměrných čísel při porovnání rozdílů indexových pásem.**) Délka předloktí má zde jedno ze dvou českých minim.

Rekapitulace: Velcí, těžcí, velký obvod hrudníku a břicha, dlouhý trup, dlouhá horní končetina. Poměrně velký obvod hlavy.

Jižní Čechy

Třeboň

Pro délku předloktí je zde celostátní maximum, celostátní minima pak pro délku trupu, biakromiální šířku a obvod lýtka. Výška v sedě vykazuje minimum zemské a u lýtka při porovnání rozdílů indexových pásem převládají typy gracilní. Rovněž u stehna je převaha gracilních typů, jak již plyne z vysokého průměru u délky a nízkého u obvodu stehna. Absolutní délka horní končetiny představuje svým průměrem rovněž zemské minimum, zatím co relativně k délce těla převládají mírně u horní i u dolní končetiny lesní dělníci s končetinami dlouhými. Zemské minimum je tu i pro obvod hlavy a délku paže. Obvody hrudníku, břicha, paže i předloktí jsou v průměru nízké. Vzdálenost bicristální má průměr jeden z nejvyšších, vzdálenost bitrochanterická je malá. Průměr výšky patří mezi střední, váha k nízkým. Váha v poměru k výšce v sedě však ještě vykazuje při porovnání rozdílů indexových pásem mírnou převahu hodnot nadprůměrných.

Rekapitulace: Střední s krátkým a štíhlým trupem a poměrně dlouhými končetinami. Paže je krátká, robustnější oproti dlouhému předloktí. Stehno i lýtko jsou gracilní. Malý obvod hlavy.

Písek, Čes. Budějovice

Zdejší lid má největší bicristální šířku. V šířce bitrochanterické má zemské minimum. Zemská minima jsou u obvodu hlavy, paže, stehna, dále u délky horní i dolní končetiny. Obvod hrudníku a předloktí jsou malé, obvod břicha velký. U paže i u stehna zjišťujeme převahu typů gracilních nad robustními. Průměrnou výškou tělesnou přiřazuje se zdejší populace mezi skupiny, stojící na druhém místě za západními Čechami, vahou a výškou v sedě mezi skupinami na místě třetím v celostátním pořadí.

Rekapitulace: Velcí až střední a poměrně těžcí se štíhlými končetinami. Malý obvod hlavy a široká pánev.

**) Metoda porovnání rozdílů indexových pásem — viz Suchý 1958.

Českomoravská vrchovina

Celostátní maximum u absolutní délky horní končetiny je zdůrazněno nejvyšším zjištěným zastoupením relativně velkých horních končetin k výšce těla. Další celostátní maxima: délka paže a délka stehna. Předloktí je dlouhé. V délce dolní končetiny stojí tento lid hned na druhém místě mezi všemi vyšetřovanými čs. populacemi. Relativně dlouhá dolní končetina je v mírné převaze při porovnání rozdílů indexových pásem. K velkým rozměrům délkovým se na končetinách pojí velké rozměry obvodové. Proporcionálně však vyplývá zřejmá převaha gracilnějších typů u paže i stehna, jen u lýtka převažují robustnější. Obvod hlavy má zde zemské maximum. Trup má velkou délku, ale šířka biakromiální i bikristální zde má minimum celostátní, šířka bitrochanterická minimum zemské. Výška, váha a výška v sedě stojí v celkovém pořadí na třetím místě.

Rekapitulace: Střední a poměrně těžcí, s velkým obvodem hlavy, ale velmi štíhlí v trupu. Končetiny dlouhé dolní a velmi dlouhé horní, oboje gracilní, jen lýtko robustní.

Slovácko

Strážnice, Vápenky

Celostátní maximum u obvodu paže, nápadná převaha robustních paží při porovnání rozdílů indexových pásem a malá absolutní délka paže jsou první nespornou charakteristikou. Také u předloktí převládají typy robustnější nad gracilními, při čemž absolutní délka předloktí má zde z celé Moravy nejnižší průměr. Celá horní končetina řadí se tedy ke krátkým. Další charakteristika této populace je určena celostátním minimem v absolutní délce jak celé dolní končetiny, tak i stehna, a markantní převahou krátkých dolních končetin v poměru k délce těla při porovnání indexových pásem. Obvod stehna i lýtka je malý, stehno však vzhledem k tomu, že je krátké, vykazuje převahu robustnějších forem nad gracilnějšími. K tomu se pojí zemské maximum u délky trupu a celkem velká výška v sedě při střední výšce tělesné. Váha je nízká. Všechny tři zjišťované diametry jsou malé. Obvod břicha má tu zemské maximum. Také obvod hrudníku je velký absolutně i relativně.

Rekapitulace: Střední, lehcí s trupem dlouhým a krátkými robustními končetinami. Velký obvod hrudníku i břicha.

Valašsko

Frumov

Celostátní maximum u obvodu hlavy, předloktí a lýtka. Obvod hlavy vyniká i relativně v poměru k výšce. Zemská maxima pro výšku, váhu, výšku v sedě, obvod hrudníku a obvod předloktí, vysoké průměry u šířky bikristální, obvodu břicha, paže a stehna. Obvod hrudníku a robusticita paže vynikají též při porovnání indexových pásem. Končetiny jsou celkem krátké, bitrochanterická vzdálenost je malá. Biakromiální šířka je dokonce nejmenší na Moravě.

Rekapitulace: Střední až velcí, těžcí s velkou hlavou a velkým hrudníkem a silnými končetinami.

Velké Karlovice

Celostátní minima ve výšce, váze, výšce v sedě a u délky stehna. Zemská horní minima u šířky bikristální, u délky paže a celé horní končetiny a v obvodu lýtka. Další průměry jsou vesměs nízké kromě obvodu hlavy, paže, předloktí a stehna. U obvodu hlavy, hrudníku, paží a stehna vynikají nadprůměrné hodnoty při porovnání indexových pásem. Dolní končetina je krátká i relativně.

Rekapitulace: Malí, lehcí, štíhlí, končetiny — zejména dolní — jsou krátké s robustními pažemi a stehny. Poměrně velká hlava a hrudník.

Rožnov

Jako na Slovácku a ve Velkých Karlovicích, je i zde stejný průměr délky stehna, který představuje celostátní minimum. Zemská minima jsou tu při délce trupu, obvodu břicha, paže, předloktí a stehna. Stehno při malých rozměrech je poměrně robustní. Obě končetiny jsou celkem krátké. Obvod hrudníku a hlavy je absolutně malý, relativně však velký. Postava malá, váha nízká. Zemské maximum pro šířku biakromiální.

Rekapitulace: Malí, lehcí, štíhlí s poněkud robustnější dolní končetinou ve stehenní části.

Lašsko

Ostravice

Při nízké váze jsou průměrné hodnoty pro výšku těla a výšku v sedě mezi těmi skupinami, které můžeme řadit k nejvyšším. Je zde nejnápadnější jedno ze čtyř celostátních minim bitrochanterické šířky, dále zemské minimum obvodu hlavy, maximum vzdálenosti bicristální a délky paže i předloktí. Absolutně i relativně vyniká obvod hrudníku, předloktí a stehna. I při velkém průměrném obvodu mírně převažují při porovnání indexových pásem lýtka gracilní.

Rekapitulace: Střední, lehcí, štíhlí, s poměrně velkým hrudníkem, robustním předloktím i stehnem a gracilním lýtkem.

Jablunkov

Při celkově nízkých průměrech výšky i váhy zjišťujeme při srovnání indexových pásem u poměru váhy a výšky v sedě převahu nadprůměrných čísel. Pro takové zjištění svědčí i krátký trup a absolutně i relativně velká dolní končetina s moravskoslezským maximem pro délku stehna. Je zde i celostátní maximum bitrochanterické šířky a velká šířka bikristální. Charakteristiku konečně doplňuje zemské minimum pro obvod hrudníku, malé obvody břicha i paže a velký obvod lýtka s mírnou převahou robustních forem lýtka při porovnání indexových pásem.

Rekapitulace: Střední až malí, lehcí, štíhlí s širokými boky, krátký trup a velmi dlouhá dolní končetina s robustním lýtkem.

Slovensko

Bacúch

Dosahuje celostátního minima u obvodu hlavy, předloktí, délky předloktí a celé horní končetiny. Zemská minima pro obvod hrudníku a obvod lýtka. Štíhlostí vyniká paže i stehno. Obvod břicha a oba pánevní diametry jsou malé. Zato průměr

iakromiální šířky patří k nejvyšším. Délka trupu i dolní končetiny jsou slovenskými maximy. Výška i váha řadí se k nízkým.

Rekapitulace: Malí až střední, lehcí, štíhlí, se štíhlými končetinami, ale s širokými rameny: Malý obvod hlavy.

Zákamenné

Na třech slovenských lokalitách byl zaznamenán stejně nízký průměr pro bitrochanterickou šířku jako v Ostravici. Jedno z těchto celostátních minim je tedy zde. Také bicristální šířka vykazuje nízký průměr. Slovenské minimum vykazuje výška tělesná a délka dolní končetiny. Avšak i při porovnání indexových pásem zjišťujeme mírnou převahu osob s relativně krátkou dolní končetinou. Na obou končetinách jsou nízké průměry jak u měr délkových, tak u obvodových s výjimkou obvodu lýtka, který nejen má vyšší průměr, ale také podle situace u příslušného indexu můžeme mluvit o převaze lýtek robustních nad gracilními. Též málo objemné předloktí se ve srovnání se svou krátkostí jeví jako robustní. Podobný stav je rovněž u obvodu hlavy a u obvodu hrudníku. Váha je nízká, horní končetina velmi krátká. Zajímavé poměry jsou na trupu: přední výška patří mezi krátké, obvod břicha je malý jako u většiny slovenských populací a biakromiální šířka je velká absolutně i relativně.

Rekapitulace: Malí, lehcí, štíhlí s poněkud kratšími dolními končetinami, robustním předloktím a lýtkem, širokými rameny a poměrně velkým obvodem hlavy.

Svidník

Celostátní maximum biakromiální šířky. Zemské maximum u výšky v sedě a šířky bitrochanterické — tento rozměr však v poměru ke skupinám historických zemí je malý. Vysoké průměry jsou u obvodu hlavy, délky stehna a obvodu lýtka. Lýtko vykazuje mírnou převahu robustních typů. Délka i obvod předloktí mají celostátní minima. Průměr výšky tělesné je v pořadí skupin právě uprostřed. Zemská minima jsou u váhy a bikristální šířky. Průměry ostatních nejmenovaných měr jsou nízké. Srovnáním indexních pásem zjistíme mírnou převahu gracilních tvarů stehna a poměrně krátkých dolních končetin.

Rekapitulace: Střední, lehcí, štíhlí se širokými rameny a poměrně krátkou dolní končetinou s dlouhou gracilní částí stehenní a krátkou robustní částí lýtkovou.

Valacky

Také zde je celostátní minimum bitrochanterické vzdálenosti. Při vysoké poměrně je nízká váha znakem, který vyniká i relativně. Výška v sedě patří v průměru mezi nejvyšší. Zemské maximum je mimo výšku tělesnou ještě u bicristální šířky a délky paže, zemské minimum pak u šířky biakromiální. Průměry všech celostátních znaků jsou nízké. Z nich vyniká zvláště poměrná štíhlost paže, relativně velký obvod hlavy a mírná převaha poměrně krátkých dolních končetin nad dlouhými při porovnání indexových pásem.

Rekapitulace: Velcí, nápadně lehcí, s velkou výškou v sedě při krátké dolní končetině, s dlouhými gracilními pažemi a poměrně velkým obvodem hlavy.

Švedlar

Délka paže je zde v průměru nejkratší ze všech vyšetřených skupin. Převaha robustních paží vyplývá tedy zcela přirozeně, připomeneme-li ještě zemské maximum pro obvod paže. Další zemská maxima jsou u váhy, výšky v sedě, u bikristální šířky, obvodu hrudníku, břicha, předloktí, stehna, lýtka a hlavy, dále u absolutní délky stehna a celé dolní končetiny. Je zřejmé, že jde o skupinu tělesně zdatnou. Výška v sedě je jedna z nejvyšších vůbec. Průměr tělesné výšky stojí v celkovém pořadí skupin spolu se Svidníkem a Českomoravskou vrchovinou přesně uprostřed. Při porovnání rozdílů indexových pásem vyniká mírná převaha osob s poměrně velkou šířkou biakromiální, dlouhou horní končetinou, s robustním předloktím, poměrně velkým obvodem hlavy, a zřetelná převaha osob s robustním lýtkem. Bikristální vzdálenost je malá. Zemské minimum u přední délky trupu kontrastuje s velkou výškou v sedě. Svědčí zřejmě pro poměrně značnou partii šíjovou.

Rekapitulace: Střední, těžcí, ramenatí, se silným trupem, silnými pažemi, předloktími i lýtky, při dlouhé horní končetině a dlouhém stehně. Hlava poměrně velká.

Žarnovica

I při malé postavě se váha projevuje nejen absolutně, nýbrž i relativně jako velmi nízká. Celostátní minima jsou u bitrochanterické šířky, u obvodu břicha, paže i stehna. Zemské minimum u délky stehna. Při porovnání indexových pásem vyinká relativně velká vzdálenost biakromiální, gracilní paže i stehno a poměrně velký obvod hlavy. Vysokou hodnotu nevykazuje vůbec žádný průměr kromě zemského maxima u délky předloktí a kromě výšky v sedě. Velká výška v sedě při malé přední délce trupu mluví pro dlouhý krk.

Rekapitulace: Malí, velmi nápadně lehcí, velmi štíhlí, s útlými pažemi, dlouhými předloktími a gracilními stehny, ramenatí s poměrně velkou hlavou.

Závěr

Výsledky anthropologického výzkumu:

1. Dokumentují tělesný stav lesních dělníků na území ČSR k datu vyšetření a umožní doložit změny, k nimž dojde v budoucnosti.

2. Jsou příspěvkem ke studiu věkových změn a k otázce vlivu pracovní činnosti na tělesný stav a proporce člověka.

3. Mohou být podkladem i pro racionalisaci práce a pro řadu dalších praktických aplikací (ochranné pomůcky, obleky, konstrukce nářadí a j.).

Антропометрия чехословацких рабочих работающих в лесном хозяйстве 1950—52

Задачей антропологического исследования наших рабочих работающих в лесном хозяйстве являлось определение их телесных размеров и изменений, происходящих у них с прибыванием возраста или в следствие работы в лесу. Применялся классический антропометрический метод исследования — описательные знаки комбинировались с метрическими. Все необходимые размеры (всего 32) измерялись на обнаженном теле. Кроме этого каждый рабочий снимался для последующей фотограмметрической оценки. Рабочие были распределены в 16 возрастных групп (табл. 1). Всего было измерено больше 3000 рабочих и работниц. Для дальнейшей обработки полученные данные были распределены таким образом, чтобы результаты касались только постоянных рабочих чешской и словацкой национальностей. Остальные были исключены.

Исследованием было установлено, что некоторые знаки в направлении к средним возрастным группам повышаются и после определенного периода понижаются. Этот период относительного постоянства имеется в возрастной группе 26—45 лет. В нашем исследовании к этой группе принадлежало 1110 мужчин. Из них 51 % имело мезоморфную внешность, 42 % лептоморфную и 7 % пикноморфную внешность. Метрические знаки данной возрастной группы смотрите в табл. 2 и рис. 11. В целом комплексе (во всех возрастных группах) процентное отношение выше описанных групп немного различается. Лептоморфные и мезоморфные внешности имеют почти одинаковый процент. Первая 47 %, вторая 46 %, пикноморфная 7 %. В общих чертах можно сказать, что развитие внешности происходит следующим образом: в среднем возрасте прибывает мускулатуры и жира с возрастом худеет. Только небольшой процент рабочих с возрастом полнеют. Очень интересным является ход метрических знаков в отдельных возрастных группах. Лучше всего это видно на рис. 12, где отмечены выравненные кривые хода отдельных знаков. В зависимости от хода знаки разделяются на несколько групп:

1. Знаки, которые быстро достигают максимума (во возрастной группе до 20 лет) после этого медленно понижаются.

2. Знаки, которые скоро достигают максимума, потом ряд лет не изменяются и после этого быстро или медленно понижаются.

3. Знаки, которые сначала резко и потом медленно поднимаются, затем медленно после этого быстро падают.

4. Знаки, которые быстро или медленно поднимаются и после этого остаются постоянными или с возрастом еще увеличиваются.

5. Знаки, которые имеют нетипичный ход.

К первой группе относятся: высота тела, высота до гребня подвздошной кости (iliocristale), высота до яремной вырезки (jugulare), высота до акромиального отростка (acromion), высота при седении, распятие рук и длина окружности икры.

К второй группе относятся: длина окружности бедра, длина окружности грудной клетки.

В третьей группе имеются: вес тела, длина окружности предплечья, длина окружности плеча.

Четвертую группу составляют следующие знаки: ширина ноги, длина окружности головы, ширина руки, длина верхней конечности, длина предплечья, длина плеча, длина передней части туловища. Эта группа содержит еще знаки, которые с возрастом немного увеличиваются. Это ширина между акромиальными отростками, ширина между гребнями подвздошной кости, ширина между вертелям и длина окружности живота.

Нетипичный ход имеют: высота до вертеля (trochanterion), длина ноги, длина руки, длина бедра.

Аналогичных измерений имеется в нашей и мировой литературе очень мало. Поэтому нельзя сравнивать рабочие работающие в лесном хозяйстве с другой группой рабочих. Все таки мы провели частичное сравнение с горнорабочим и металлургическим населением Силезии и с участниками первой спартакияды (см. табл. 5). Было определено, что рабочие работающие с большим физическим усилием имеют вес значительно меньший чем рабочие других отраслей.

Обширных антропометрических измерений собраных почти во всех основных лесных частях республики было использовано к составлению областных отличий в строении тела рабочих работающих в лесном хозяйстве. Результаты приведены в табл. 7 и 8

и показаны на картограммах (рис. 13). Картограммы отмечают самые высокие и самые низкие средние данные — общегосударственные максимума и минимума отдельных телесных знаков. Аналогичные средние данные отмечаются также для крупных территорий (Чехия, Моравия, Словакия) и для отдельных более мелких областей географически сходных. Отношения между отдельными смежными группами обозначены стрелками, которые направлены от мест с более высокими средними данными к местам с более низкими средними данными. В работе подробно описываются областные отличия между отдельными знаками и общие характеристики отдельных телесных ствойств рабочих работающих в лесном хозяйстве в разных областях.

Данное исследование принесло ценный вклад в познание взрослого населения нашей республики.

Über die Anthropometrie der tschechoslowakischen Waldarbeiter 1950—1952

Die Aufgabe der anthropologischen Forschung auf diesem Gebiete bestand darin, die körperlichen Maße der Waldarbeiter sowie die Veränderungen, die allmählich durch das Altern und eventuell als Folgen der Waldarbeit herbeigeführt werden, festzustellen. Man verwendete hiezu die klassische anthropometrische Methode der Kombination der Beschreibung mit den metrischen Merkmalen. Die diesbezüglichen Messungen (insgesamt 32) wurden sämtlich am entblössten Körper vorgenommen und jeder Arbeiter wurde ausserdem für die spätere photogrammetrische Wertung photographiert. Die Arbeiter hat man in 16 Altersstufen eingeteilt (Tab. 1). Es sind etwa 3000 Arbeiter und Arbeiterinnen gemessen worden. Für die weitere Verarbeitung wurden die gewonnenen Angaben in der Weise klassifiziert, damit die Resultate nur berufsmässige Waldarbeiter tcshechischer und slowakischer Nation betreffen. Die übrigen wurden ausgeschieden.

Es wurde festgestellt, dass einige Merkmale in der Richtung gegen die mittleren Altersgruppen hin anwachsen, um dann nach einer gewissen Zeit wieder abzunehmen. Diese Periode einer verhältnismässigen Stabilität bezieht sich auf die Altersgruppe zwischen dem 26. und 45. Lebensjahre. Die Gruppe zählte in unserem Falle 1100 Mann, von welchen 51 % den mesomorphen, 42 % leptomorphen und 7 % pyknomorphen Habitus aufweisen. Über die metrischen Merkmale dieser Gruppe (d. i. zwischen dem 26. bis 45. Lebensjahre) siehe Tab. 2 und Abb. 11. In allen Altersgruppen insgesamt herrschen, was den körperlichen Habitus anbelangt, etwas abweichende Zustände. Der Prozentsatz der leptomorphen und mesomorphen Fälle ist beinahe gleich hoch, nämlich 47 %, bzw. 46 %. Die pyknomorphen Fälle weisen 7 % auf. Über die Entwicklung des körperlichen Habitus kann man im ganzen sagen, dass im mittleren Alter die Muskulatur und Fettbildung zunehmen, während es im Alter zu einer Abmagerung kommt. Der Prozentsaztz derjenigen Waldarbeiter, deren Körpergewicht mit dem Alter zunimmt, ist nur niedrig. Die metrischen Merkmale zeigt die Tabelle 4. Sehr interessant ist der Verlauf der metrischen Merkmale innerhalb einzelner Altersgruppen. Man ersieht es am besten aus der Abb. 12, die die ausgeglichenen Verlaufskurven einzelner Altersgruppen darstellt. Darnach kann man diese Merkmale in fünf Gruppen einstellen:

1. Merkmale, die das Maximum (in der Altersgruppe bis zum 20. Lebensjahre) bald erreichen, um dann bis zum Lebensabend allmählich abzunehmen.

2. Merkmale, die das Maximum bald erreichen, dann eine Reihe von Jahren stabil bleiben, um endlich schneller oder langsamer abzunehmen.

3. Merkmale, die anfangs rasch, später mässig anwachsen, um dann zunächst mässig und später schnell abzusinken.

4. Merkmale, die schnell oder langsam steigen und nachher stabil bleiben oder im Alter noch anwachsen.

5. Merkmale mit atypischem Verlauf.

Zur ersten Gruppe gehören: die Körper-, Kristal-, Jugular- und Akromialhöhe, Sitzhöhe, Klafterweite und der Wadenumfang.

Zur zweiten Gruppe gehören: der Schenkel- und Brustkorbumfang.

Zur dritten Grupe: das Körpergewicht, der Unter- und Oberarmumfang.

Die vierte Gruppe bilden die Merkmale: Fussbreite, Kopfumfang, Handbreite, Länge der oberen Extremität, Unter- und Oberarmlänge, Länge der vorderen Rumpfwand. In diese Gruppe fallen ausserdem noch Merkmale, die im Alter mässig zunehmen, wie die Biakromial- und Bikristalbreite, die bitrochanterische Breite und der Bauchumfang.

Einen atypischen Verlauf hat die Trochanterhöhe, die Fuss-, Hand- und Schenkellänge.

Die hiesige sowie auch die fremde Literatur enthält wenig Angaben über derartige Messungen. Zumindest einen teilweisen Vergleich konnten wir mit den Daten über schlesische Berg- und Hüttenarbeiter und mit den Teilnehmern an der I. Spartakiade anstellen. (Siehe Tab. 5.) Unstrittig blieb dabei nur die Feststellung, dass die körperlich schwer arbeitenden Menschen ein bedeutend niedrigeres Gewicht aufweisen als diejenigen, die in anderen Berufen tätig sind.

Die umfangreichen authropometrischen Messungen, die beinahe aus allen grösseren Waldgebieten der Republik zusammengetragen wurden, wurden ferner dazu verwendet, um die Unterschiede im Körperbau der Waldarbeiter gebietsweise zu ordnen. Die diesbezüglichen Ergebnisse enthalten die Tabellen 7 und 8 und Kartogramm-Wiedergabe (Abb. 13). Aus den Kartogrammen ersieht man die Höchst- und Tiefstdurchschnitte (ganzstaatliche Maximal- und Minimalwerte) der einzelnen Körperteile. Ferner wurden auch analogische Durchschnittzahlen für grössere Gebietsteile (Böhmen, Mähren, Slowakei) sowie für einzelne kleinere geographisch nahelegende Gebiete einbezogen. Die gegenseitigen Beziehungen zwischen den Nachbargruppen sind mit Pfeilen bezeichnet, die von Lokalitäten mit höheren Durchschnittszahlen nach denjenigen mit nidrigen Zahlen gerichtet sind. Die gebietsmässigen Unterschiede zwischen den einzelnen Merkmalen sowie die Gesamtcharakteristiken der körperlichen Eigenschaften von Waldarbeitern in den einzelnen Gebieten werden eingehend beschrieben.

Die Arbeit stellt einen wichtigen Beitrag zu Erkenntnis der Erwachsenen in der Bevölkerung unserer Republik dar.

LITERATURA

uerhan J.: Tělesná výška branců v Čechách a na Moravě v letech 1929-30. — 1933, Statistický obzor, XIV, seš. 5—7, str. 1—9, Praha 1933.

uerhan J.: Tělesná výška branců a její poměr k podnebí. — 1938, Statistický obzor, XIX, seš. 9—10.

artucz L.: Die Variationen der Statur und der Sitzhöhe nach Alter und Beschäftigung bei den Männern von Nagykunsag. — 1955, Acta Univer. Szeged.

aškirov P. N.: Proporce těla u rozličných konstitučních typů. — Učenyje zapisky Moskovskogo gos. universitěta, seš. 10, Antropologie, 1937, str. 103—117.

atkis G. A.: Organisace zdravotnictví. — 1951, Naše vojsko, Praha.

okládal N.: Anthropometrie Hlučíňanů. — 1953, Spisy přír. fakulty č. 343, Brno.

etter V., Šobová A.: Tělesné vlastnosti hornické a hutnické populace od 3—24 let. Nepublikováno.

etter V., Titlbachová S., Troníček Ch.: Anthropologický průzkum dospělé populace na I. celostátní spartakiádě. — Časopis lékařů českých, roč. XCV, č. 27, str. 717—721.

ränkö O., Karvonen: Body Type of Finnish Champion Lumberjacks. — 1955, American Journal of Physical Anthropology No. 2 n. s.

rdlička A.: Growth during adult life. — 1936, Proc. Am. Phil. Soc. LXXVI, 847—897.

rdlička A.: Anthropometry. — 1920, Philadelphia, 1 vyd.

hotek K.: Tělesný ráz obyvatel Moravského Slovácka. — Národopis lidu čsl., díl I., sv. II., 1922, Praha.

möbl A.: Untersuchungen in drei nordmährischen Dörfern. — Bd. I., 1931, Prag.

möbl A.: Untersuchungen in weiteren 18 nordmähr. Dörfern. — 1934, Prag, Herausgegeben von Brandt u. Grosser.

alý J.: Rovnocennost lidských plemen po stránce tělesné. — Sborník Rovnocennost evropských plemen. Red. K. Weigner, 1934, ČAVU, Praha.

artin R.: Lehrbuch der Anthropologie in systematischen Darstellung, 2. vyd. — 1928, Eugen Fischer, Verlag, Jena.

atiegka J.: Vzrůst, vývin a dospívání. — Československá vlastivěda, díl 2., str. 212. 1933, Praha, nakl. Sfinx Janda.

atiegka J.: Tělesná výška v zemích českých podle výsledků měření při odvodech. — 1916, Národopisný věstník XI., 4, str. 379—388, Praha.

atiegka J., Haškovec L.: Příspěvek k anthropologii obyvatelstva země české. — 1895, Národopisný sborník čsl. IV.

elčík J.: Městys Nivnice. — 1948, Zprávy Anthropolog. společnosti, roč. I, seš. 4, str. 3—5.

Prokopec M., Suchý J., Titlbachová S.: Anthropologické praktikum. — 1953, Stát. ped. nakl., Praha.

Prokopec M.: Nejnovější data o váze a výšce českých dětí a dospělých. — 1956, Acta hygienica, roč. IV., č. 5.

Prokopec M.: Tělesná výška dospělých mužů a žen v kraji ÚNV Praha a kraji Pardubickém podle záznamů v občanských průkazech. — Nepublikováno.

Prokopec M.: Vitální kapacita plic v různých tělesných polohách. — 1949, Diss. z Anthropologického ústavu KU.

Prokopec M.: Anthropologie lesních dělníků v ČSR. Morfologické zhodnocení tělesného stavu lesních dělníků v ČSR s přihlédnutím k zvláštnostem jednotlivých věkových skupin. — 1956, nepublikováno.

Suchý J.: Tělesné vlastnosti obyvatel okolí Brumova. — 1956, Přírodovědecký sborník Ostravského kraje, roč. 17, str. 213—231.

Suchý J.: Ukazatelé oblastních rozdílů v anthropologické analyse. — 1958, Časopis Národního musea.

Suchý J.: Anthropologické poznatky z regionálních průzkumů ČSR. — 1958, Čs. ethnografie.

Suk V. - Augusta A.: Sur la population de la Valachie Morave, par la méthode selective. — Spisy přírodověd. fakulty, Brno.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 14

Doc. MUDr Adolf Zelený - Ing. Dr Květoň Čermák

VÝZNAM FYSIOLOGICKÝCH STUDIÍ PRÁCE LESNÍCH DĚLNÍKŮ A POUŽÍVANÉ METODY

1958

FYSIOLOGICKÝ ÚSTAV KARLOVY UNIVERSITY,
POBOČKA PLZEŇ
VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
ZBRASLAV-STRNADY

Fysiologii práce lesních dělníků nebyla dosud věnována pozornost ani u nás, ani v jiných lidově demokratických státech a pokud je nám známo, ani v Sovětském svazu. Avšak řadu prací, vycházejících jak z výzkumných ústavů lesnických, tak z fysiologických laboratoří, nacházíme v písemnictví německém (Strehlke, Gläser, Hilf, Kaminsky, Leyendecker), švédském (Lundgren, Zottermann), finském (Karvonen), švýcarském (Grandjean a spol.). Většina těchto měření byla prováděna za umělých podmínek v laboratoři, kdy pokusné osoby pracují většinou vyšším tempem a kde nezvyklé pracovní prostředí ovlivňuje jejich výkon i celý látkový metabolismus, takže naměřené výsledky jsou většinou neúměrně vysoké. Tato měření mají však cenu srovnávací, neboť zjednodušením pracovních podmínek lze zjistit jednotlivé faktory působící na pracující organismus. Tak bylo možno zjistit optimální druh ruční pily (Grandjean a spol.), nejvýhodnější pracovní tempo a tlak vykonávaný na pilu (Egli, Grandjean a spol.), správný postoj při řezání pilou (Strehlke, Gläser), optimální váhu sekery a frekvenci sekání (Gläser) a j. V terénu prováděl měření Leyendecker při kácení, odvětvování a odkorňování kmenů; Plouda při vynášení a vyvážení rovnaného dřeva z porostu; Kaminsky při sáňkování dřeva; Lundgren a Zottermann při různých úkonech spojených s těžbou. Mechanisovaným prostředkům věnoval pozornost teprve v roce 1956 Kaminsky při řezání s jedno- i dvoumužnými motorovými pilami a při jejich přenášení v různém terénu. Nakládání dříví a jeho manipulaci nesledoval dosud fysiologickými metodami nikdo.

Fysiologie práce sleduje řadu otázek, které zajímají jak fysiology, lékaře a hygieniky, tak i techniky. Některé z nich lze zodpovědět ihned na podkladě dosavadních znalostí. Jiné je třeba známými a propracovanými metodami proměřit. Avšak otázky, které se týkají zatížení ústředního nervového systému, centrální únavy a vzniku pocitu únavy, musí být teprve řešeny základním fysiologickým výzkumem. K jejich zodpovědění nemáme dosud vhodné metody, které by byly použitelné v terénních podmínkách. Obecný rozbor těchto otázek je podán v jiné práci (Zelený, 1956).

Z otázek, které zajímají lesnické pracovníky, je možné v přítomné době přímo nebo podle jednoduchých měření zodpovědět především ty, které se týkají převážně tělesné práce.

1. Jak je fysicky namáhavá práce lesního dělníka při různých typech práce a při různých pracovních podmínkách?

2. Jaké jsou hraniční výkony při fysické práci?

3. Které pracovní prvky nejvíce zatěžují organismus?

4. Jaká fysiologická hlediska mají býti respektována při konstrukci mechanizačních prostředků a správné organisaci práce?

1. Namáhavost fysické práce vyjadřujeme v kilokaloriích, poněvadž mechanická práce je úměrná množství tepla, vznikajícího při látkové přeměně v pracujících orgánech.

Základní látková přeměna — basální metabolismus — probíhá neustále, i v tělesném klidu. Podílejí se na ní všechny orgány, především pak srdce a dýchací svaly. Po jídle se zvyšuje přeměna, hlavně zatížením trávicího a zažívacího ústrojí. Při svalové práci stoupá látková přeměna ve svalech tím více, čím intensivnější práce se koná. Johanson stanovil v laboratorních experimentech, že je lineární vztah mezi minutovou látkovou přeměnou a velikostí vykonané práce. Od určité hranice, která ukazuje na přetíženost organismu, stoupá látková přeměna intensivněji, než kolik by odpovídalo vykonané práci.

Poněvadž se nejvíce energie uvolňuje při okysličování živin, jsou spotřeba kyslíku a výdej kysličníku uhličitého úměrné intensitě tělesné práce. Podle nich můžeme přímo propočítat množství uvolněné energie. Odečteme-li od celkové látkové přeměny, kterou naměříme na př. během svalové práce, základní látkovou přeměnu změřenou nebo propočítanou podle standard za stejnou dobu v tělesném klidu, zjistíme, kolik energie vydal organismus na práci, tedy čistý pracovní metabolismus.

Dosavadním měřením těmito metodami bylo na př. zjištěno, že dřevorubec spotřebuje při ruční těžbě celkem 4800 až 5200 kcal za den (Leyendecker). Při svážení dřeva sáňkami naměřil Kaminsky dokonce 6000—7000 kcal za den. Kdybychom propočítali celkový metabolismus podle dílčích laboratorních pokusů, došli bychom ještě k větším číslům. I když mnohé úkony nebyly ještě proměřeny, ukazují dosavadní čísla, že manuální práce lesních dělníků je právem pokládána za fysicky nejnamáhavější. Ovšem touto intesitou nemůže průměrně vyvinutý dělník pracovat delší dobu bez nebezpečí opotřebování organismu. Je proto třeba vhodnou mechanisací a organisací práce odstraňovat nadměrně těžké úkony. Tím se ovšem mění charakter jak jednotlivých pracovních prvků, tak i dřevorubectví jako celku. Proto je třeba mnohé typy práce, zvláště mechanisované, znovu proměřovat.

Z těchto úvah a měření vyplývá zároveň odpověď, jak má být kaloricky hodnotná potrava. Přirozeně je třeba vždy přihlížet k mnoha zvláštnostem pracovních podmínek i prostředí, takže odpověď může být za daných možností pouze přibližná a vystihne průměrné pracovní poměry.

2. V praxi se často vyskytuje otázka, do jaké míry lze zvyšovat intensitu fysické práce, aby se nepoškodil zdravotní stav pracujících.

a) Omezujícím faktorem je na prvém místě výživa, která musí býti natolik hodnotná, aby hradila výdaj energie, nutné k zachování základní látkové přeměny, energetický výdaj při práci i po pracovní době. Přibližně 10 % požité stravy se nevyužije, tedy musíme toto množství potravy ještě přidat k potravě, hradící skutečný výdaj energie. Na př. basální metabolismus muže střední váhy i věku je 1700 kcal, v pracovní době vydá 1200 kcal, na činnost po směně počítáme asi 500 kcal, tedy celkem 3400 kcal. S 10% přirážkou na neúplné využití potravy musí být za den požito 3740 kcal. U mladistvých osob musíme počítat ještě s růstem a sílením svalstva, takže potrava má být relativně hodnotnější. Není-li potrava dostatečná, projeví se to především snižováním výkonnosti, případně rychlým opotřebováním organismu a ztrátami na váze.

Jednou z method hodnocení namáhavosti jednotlivých povolání jsou spotřební studie, podle nichž zjistil na př. Tigerstedt v roce 1900 denní spotřebu energie u lesních dělníků 6230 kcal, Woods a Mansfeld dokonce 8140, Boalt a Zottermann (r. 1946) 4558—4914 kcal, Lundgren a Zottermann (r. 1943) 5700 kcal. Tyto výsledky, kde byl zjištěn značně vysoký příjem potravy, musíme hodnotit velmi opatrně, poněvadž ve starších kalkulacích nebylo správně propočítáváno procento využití potravy. Také

u nás bylo po válce vykonáno několik spotřebních studií u různých kategorií zaměstnanců. Škopková, Hrubá a Šmerha zjistili na př. u hutníků v roce 1953 nedostatečnou výživu s průměrem 3800 (2090—6740 kcal), Karásková 2400—5500 kcal. Podle předběžných studií Výzkumného ústavu lesního hospodářství v přibližně stejném období u lesních dělníků se zdá rovněž kalorická hodnota přijímané potravy velmi nízká.

Ze zákona o zachování energie zcela přirozeně vyplývá, že nemůže být vydáno více energie, než kolik jí bylo přijato v potravě, a tedy že se při nedostatečné stravě po vyčerpání reserv snižuje výkonnost. Při dalším rozvedení dostaneme se do otázek mzdové politiky, organisace zásobování a k otázkám zdravotnické osvěty. Fysiolog může podat informace o potřebné výživě, sociolog a ekonom musí kalkulaci dokončit.

b) Látková přeměna je v lidském těle řízena nervstvem, hormony a fermenty. Má dostatečný rozsah přizpůsobivosti, zvláště proto, že fermentativní systémy mají velmi značnou reservu (Lang 1952). Svalová výkonnost však může být omezována orgány, které transportují živiny, dýchací plyny a odstraňují odpadové produkty. I když je tedy možno vydat na práci během krátké doby 25 i více kcal/min., je podle Lehmanna po delší dobu snesitelný maximální hodinový výdaj 250—300 kcal. To odpovídá minutovému průměru 4—5 kcal a možnosti vykonat za osmihodinovou směnu práci za 2400 kcal nad základní přeměnu. My ovšem nemůžeme chtít, aby dělník pracoval s maximálně možným vypětím sil po celý život, poněvadž by to vedlo nutně k opotřebování organismu a poškození zdravotního stavu. S Benou (1947) jsme propočítali na podkladě optimálního využití srdečně-cévního a dýchacího systému optimální zatížení 1230 kcal za směnu, t. j. průměrně 150 kcal/hod a 2,5 kcal/min. V praxi se osvědčilo, že většina průmyslových prací, prováděných jako celoživotní povolání, má tento kalorický výdaj. Jsou-li některé úkony namáhavější, pak musí být vykompensovány buď lehčí prací, nebo odpočinkem v úplném klidu. Je-li minutová spotřeba 2,5 kcal udržována po celou pracovní dobu, pak rozhodně není organismus přetížen fysickou prací, avšak výkonnost může být omezena jinými systémy, na př. tím, že jsou jednostranně zaměstnávány omezené svalové skupiny, že je příliš zatížen nervový systém, smyslové orgány, krevní oběh a pod.

3. Ze studia fysické namáhavosti jednotlivých pracovních úkonů vyplyne, které úkony nejvíce zatěžují organismus, a tedy je třeba, aby se správnou organisací a vhodnou mechanisací odstraňovaly. Není-li to možné, je třeba upravit přestávkový režim, odstranit škodlivé vlivy prostředí a upravit nástroje a nářadí tak, aby práce s nimi byla co nejekonomičtější.

Každý druh práce má přirozeně své speciální znaky a při racionalisačním úsilí je třeba postupovat individuálně. Přesto jsou s fysiologického hlediska nevhodné některé druhy zatížení, přicházející dosti často i při práci lesních dělníků.

a) Nevhodné je zatížení příliš těžkou prací, vyžadující energetický náklad nad 5 kcal/min. Bývá to při řezání pilou, při sekání, při vynášení dřeva, rovnání, nakládání atd. Mnohé z těchto manuálních prací lze odstranit vhodnými mechanisačními prostředky, jiné je možno vykompensovat vhodně zařazenými a dostatečně dlouhými přestávkami.

b) Některé pracovní výkony sice nevyžadují nadměrně mnoho energie, případně leží ve sféře kalorického optima, avšak zatěžují omezené svalové skupiny, které se nadměrně unavují. V ústředním nervstvu se z takto unavených oblastí rozlévá útlum po větší části mozkové kůry. Z úkonů, které jsme měřili, by sem patřilo na př. upevňování zavěšovacího řetízku na poleno při sbližování dříví lanovkou.

Tato práce s minutovým nákladem 2,5 kcal leží v mezích optima. Je však zaměstnáno převážně předloktí a část paže. V takovémto případě nelze řešit přestávky podle kalorické spotřeby, ale podle únavy paží. K odstranění této únavy jsou obzvláště výhodné aktivní přestávky, při nichž se zaměstnává málo unavené svalstvo dolních končetin.

c) Statická práce je velmi nepříznivým momentem, který zvyšuje únavu a snižuje výkonnost. Velmi mnoho statických složek je na př. při kácení stromů. Při této práci jsou dlouho smrštěny rozsáhlé skupiny zádového i břišního svalstva. Také při mnohých jiných úkonech v nepřirozené poloze těla, nebo kdy končetiny musí být drženy ve výši, kdy musí být udržováno určité břemeno, na příklad motorová pila, je mnoho statických prvků. Svaly zatížené statickou prací jsou špatně prokrveny, poněvadž smrštěné snopce svalů stlačují žíly, odvádějící krev ze svalů. Tak se ve svalech hromadí odpadové látky, které způsobují nadměrnou únavu a často až bolest. Rovněž odpovídající oblasti mozkové kůry se trvalým drážděním nadměrně vyčerpávají a únava se rozlévá i na sousední oblasti.

Spotřeba kyslíku během práce zde není ukazatelem energetického výdaje, poněvadž se během práce hromadí veliký „kyslíkový dluh", který může být uhražen teprve během zotavování po skončené práci. Studiu statické práce věnoval pozornost zejména Atzler a v novější době v Sovětském svazu Vereščagin. Množství statických elementů při práci lze zjistit buď propočítáním koeficientu parciální účinnosti podle Atzlera (viz na př. Benova stať v Teisinger-Pulkrábek, 1952) nebo zjištěním vztahu mezi kyslíkovým dluhem a minutovou spotřebou kyslíku při práci.

Prokázané statické prvky je třeba odstranit vhodnou úpravou pracovních postupů, případně zařazením aktivních přestávek. Činnost během aktivních přestávek musí mít patřičnou dynamiku, aby bylo udrženo pracovní prokrvení a tak odstraňovány odpadové látky.

d) Mnohdy ztěžují práci různé faktory, které neovlivňují přímo pracovní metabolismus, ale působí na nejrůznější funkce organismu. Tak na př. otřesy a vibrace, vznikající při práci motorovými pilami, působí na cévní systém, nervstvo i svalstvo. Nevhodné tvary rukojetí různých nástrojů působí otlaky až poruchy šlach a kostí ruky a tím značně snižují výkonnost. Klimatické faktory, ať horko nebo chlad, vlhko nebo proudění vzduchu, působí na nervový a vnitřně sekretorický systém. Ovlivňují nejen výkonnost, ale i odolnost organismu vůči různým nemocem. V zájmu preventivní péče o pracujícího člověka studují tyto činitele především hygienici, pečují o jejich odstraňování, případně hledají vhodné ochranné pomůcky.

Na podkladě kalorických měření lze se značnou přesností propočítat, kolik energie, případně i pracovních sil se ušetří po zavedení mechanisace. Výsledkem takovýchto kalkulací je ovšem nejenom úspora, vyjádřená v kaloriích nebo korunách, nýbrž i úspora sil člověka, jemuž zbude více zájmu na kulturní potřeby.

4. Fysiologická hlediska, jichž je třeba dbát při konstrukci strojů a nástrojů, byla rozebrána již v jiné práci (Zelený 1958). Zde podáme jen stručný přehled:

a) Mechanisace musí přinést ulehčení, především fysické práci. Znamená to, že nesmí být sledováno pouze zvyšování výkonnosti, ale musí být dbáno především na to, aby kalorický náklad na jednotku výkonu i na jednotku času byl co možná snížen.

b) Mechanisovaná práce nesmí být příliš monotonní a jednostranná, ale zatížení je třeba podle možnosti rovnoměrně rozložit na větší masu svalovou. Přitom si musíme uvědomit, že i když snížíme energetický výdaj, nesmíme zcela odstranit drobné pracovní přestávky, poněvadž i nervová soustava potřebuje odpočinek.

c) Stroj musí být konstruován tak, aby nevyžadoval příliš mnoho statické práce a aby se obsluha nedála v nepřirozené poloze těla nebo některých končetin.

d) Každá mechanisovaná práce klade větší nároky na činnost ústředního nervového systému, vyžaduje obvykle důkladnější zapracovanost a větší inteligenci. Ovšem zatížení nervového systému musí být úměrné schopnostem pracujícího. Také větší nároky na pozornost a činnost smyslových orgánů, které kontrolují postup práce, musí být kompensovány správným rozložením přestávek.

e) Stroj musí být konstruován tak, aby umožnil dobrý přehled po celém pracovním poli a po řídících částech, které mají být v mezích fysiologie pohyblivosti paží.

f) Při řízení stroje je třeba využít přirozených rytmů a synergismů, to znamená, že na př. má-li být stejnou končetinou zvyšována rychlost chodu stroje a pohybem jiné páky i brzděna, mají být oba pohyby protisměrné.

g) Pohybující se součásti je třeba opatřit ochranným zařízením, aby nedocházelo k úrazům, vypínací a řídicí zařízení označovat výstražnými barvami a pod.

Při správné organisaci fysické práce je třeba dbát na to, aby bylo pracovní zatížení vykompensováno dostačujícími a správně rozloženými přestávkami. To je možno provést na podkladě časových studií, kalorimetrických měření i měřením zatížení krevního oběhu. Podrobný rozbor této otázky by vyžadoval samostatného referátu.

Metody, používané při studiu fysické práce

Fysiologie práce využívá k řešení praktických otázek metod, které jsou běžné v základním laboratorním fysiologickém výzkumu, a současně používá některých technických metod, sloužících k posouzení výkonnosti.

A) Časové a pohybové studie slouží k zjištění, jaké úkony se při studované práci provádějí a jak dlouho trvají. Na podkladě těchto časových rozborů se buduje další fysiologický výzkum. Pro podrobnější zkoumání lze s výhodou použít cyklografických studií, podle nich na př. Bernstein posuzuje stupeň únavy. Fysiolog si přitom všímá, jaké svalové skupiny jsou při jednotlivých úkonech zaměstnány, v jakém poměru je čas práce k mikropausám a případně měří dynamometrem nebo ergografem, kolik síly se na určitý úkon vynakládá.

B) Po rozložení na jednotlivé úkony se studuje látková přeměna při práci a případně i během zotavování. Touto metodou lze velmi exaktně vyjádřit, kolik energie se skutečně na práci vynaloží. Pojednáme o ní podrobněji, poněvadž jsme jí v našich studiích používali.

Svaly využívají pro práci energie, uvolněné při chemických přeměnách živin. Přitom je jedním z hlavních článků okysličování cukrů kyslíkem, přivedeným krví ze vdechovaného vzduchu. Spotřeba kyslíku je přímo úměrná intensitě tělesné práce a lze podle ní vyjádřit přímo v kalorií, kolik energie bylo na práci vynaloženo.

Spotřebu kyslíku a výdaj kysličníku uhličitého měříme tak, že všechen vydechnutý vzduch shromáždíme pomocí polomasky do velkého gumového vaku, upevněného na zádech vyšetřované osoby, změříme jeho obsah a zjistíme složení. Rozdíl v percentuálním obsahu kyslíku ve vaku a vdechovaném vzduchu udá, kolik procent kyslíku se zadrželo v organismu. Znásobíme-li získané číslo celkovým množstvím vzduchu a dělíme stem, dostaneme celkovou spotřebu kyslíku za dobu pokusu. Pro déle trvající měření používáme místo vaků přenosných suchých plynoměrů, které nosí vyšetřovaná osoba rovněž na zádech a které jsou opatřeny zařízením na odběr vzorků vzduchu. Rozbor vzduchu provádíme pomocí laboratorního interferometru Zeiss, s 1 m dlouhou plynovou kyvetou. Z hodnot naměřených tímto přístrojem vypočteme rozdíl v percentuálním složení vdechovaného a vydechovaného vzduchu. Tato analysa je podstatně pohodlnější a rychlejší nežli klasická metoda pomocí Haldaneova přístroje.

Při zjišťování namáhavosti krátkodobých úkonů (trvajících do 5—7 minut) postupujeme tak, že vyšetřovanou osobu necháme před měřením 20—30 minut odpočívat, pak připevníme zařízení na odběr vzduchu a necháme konat měřenou práci. Během práce postupně stoupá spotřeba kyslíku a výdej kysličníku uhličitého. Množství kyslíku, které nestačí hradit na počátku práce, t. zv. kyslíkový dluh, musí být uhrazeno během zotavení po skončení práce. Přitom klesá spotřeba kyslíku exponencielně, t. j. v prvních třech minutách rychle, později pomaleji až k výchozí hodnotě klidové výměny dýchacích plynů. Abychom zjistili velikost kyslíkového dluhu, musíme měřit celý průběh zotavování. Od naměřených hodnot ovšem odečteme klidový metabolismus, abychom zjistili, kolik energie připadlo na vykonanou práci. Klidový metabolismus obvykle zjišťujeme podle Benediktových standard, které jsou podloženy velkým statistickým materiálem. Je to pohodlnější a většinou i přesnější než skutečné měření klidových hodnot před prací. Při měření se totiž uplatňuje řada podmíněně reflexních a emocionálních faktorů, které skreslují naměřené hodnoty (Olňjanská 1953). Kalorickou spotřebu vyjadřujeme vesměs v netto kaloriích, t. j. po odečtení klidových resp. basálních hodnot. Jen tak si můžeme dovolit srovnání u různých osob.

Trvá-li práce déle a nemění-li se mnoho její intensita, odebíráme vzorky vzduchu jednou nebo vícekrát v rovnovážném stavu, kdy výměna dýchacích plynů dosáhne konstantní, rovnovážné hodnoty, na níž setrvá, pokud se nezmění pracovní tempo. Z těchto vzorků, opět po odečtení základního metabolismu, propočítáme výměnu dýchacích plynů během celého sledovaného pracovního období. Propočet na kalorie provádíme při krátkodobém měření tak, že litry kyslíku znásobíme 5,0, což je číslo, které udává, kolik energie uvolní 1 litr kyslíku při okysličování cukrů. Trvá-li práce déle, využívá se nejenom energie z cukrů, ale i ze zásobních tuků. Pro přepočet na kalorie musíme v tomto případě použít koeficientu, platného pro směs živin. t. j. 4,8. Poněvadž jsme měřili vesměs kratší dobu, používali jsme u propočtu vždy koeficientu 5,0.

Podle jednotlivých proměnných pracovních elementů a podle celodenní časové studie vypočítáme kalorickou bilanci za celý pracovní den. Pro srovnání namáhavosti jednotlivých pracovních úkonů uvádíme ve svých pracech kcal/min. (kilokalorie za minutu). K ekonomickým cílům propočítáme kcal, případně úměrné litry kyslíku, na jednotku výkonu (kcal/prm, kcal/plm, kcal/kmen atd.). Takovéto vyjádření umožní lépe zodpovědět otázku výkonnosti a známe-li z časových studií skutečné výkony za hodinu neb směnu, můžeme přesněji posoudit celodenní výdaj energie. V těchto výpočtech máme již zahrnuty běžné pracovní přestávky. O přestávkách předpokládáme, že jsou tráveny v klidu a že během této doby probíhá zotavování. Jestliže je v této době konána jiná práce, musíme připočítat energii na ni vynaloženou.

C) Látkové přeměně při práci jsou úměrné také změny těch funkcí, které slouží transportu živin a dýchacích plynů. Je to především hloubka a frekvence dýchání, vyjadřovaná obvykle společně množstvím vzduchu, které projde plícemi, za jednotku času, t. zv. ventilací. Poněvadž je dýchání řízeno koncentrací kysličníku uhličitého a kyslíku v krvi, musí být úměrné spotřebě kyslíku a výdaji kysličníku uhličitého. Dýchací ústředí v mozku však více podléhá i jiným látkovým a nervovým vlivům než ústředí řídící látkovou přeměnu. Proto je měření plicní ventilace zatíženo většími chybami než nepřímá kalorimetrie.

Přenosu kyslíku z plic do pracujících tkání slouží krevní oběh. Pravidelnému sledování je nejpřístupnější hodnota tepové frekvence, kterou lze jednoduše, ale s poměrně malou přesností měřit pohmatem na zápěstí. Čermák použil k některým měřením mikrofonického zařízení, kdy ozvy srdeční zachycované mikrofonem byly přenášeny na magnetofonový nebo jiný registrační záznam. F. A. Müller a po něm Lundgren a Zottermann zkonstruovali přenosný počítač tepů, umožňující sledování tepové frekvence během práce i v tělesném klidu. Při lehké a střední tělesné práci stoupá tepová frekvence až do určité standardní hodnoty. Při těžké práci se tep neustálí, ale jeví trvalé zrychlování. Během zotavování se vrací tep ke klidovým hodnotám obdobně jako dýchací plyny. Tepový návrat je velmi prodloužen po těžké tělesné práci a po práci se statickými prvky.

Lundgren a Zottermann sledovali u lesních dělníků změny tepové frekvence a tlaku krve během dne po několik měsíců. Zjistili, že tyto hodnoty jsou poměrně velmi stálé a nevykazují význačnější korelace se subjektivními pocity únavy.

D) Při práci vzniklé teplo se musí povrchem těla odstraňovat. Nejintensivnějším vydáváním tepla do okolí je odpařování potu. Proto při standardních klimatických podmínkách lze zjistit velmi těsnou korelaci mezi intensitou tělesné práce a množstvím vydaného potu. Poněvadž se pocení děje většinou na úkor zásob vody v těle, nastává při těžké práci také pokles na váze, který mnohdy slouží k ohodnocení svalové námahy. Při tělesné práci mnohdy nestačí thermoregulační úsilí udržet tělesnou teplotu na normální výši a proto nastává více nebo méně zřetelný vzestup tělesné teploty. Lundgren a Zottermann zjistili korelaci mezi pracovním úsilím a tělesnou teplotou u lesních dělníků.

Tyto metody jsou sice poměrně jednoduché, ale mají jen velmi přibližně orientační cenu a nelze jich použít pro přesnější srovnání jednotlivých pracovních úkonů, jednotlivých povolání a pod.

E) K posouzení vlivů pracovního prostředí, otřesů, škodlivin a ostatních vlivů na činnost cév a jejich řídícího systému se měří teplota povrchu těla, stupeň prokrvení kůže, provlhčení kůže atd. Používá se k tomu dnes již běžně thermoelementů, plethysmografického, příp. rheoplethysmografického zařízení. Také při únavě centrálního nervového systému se změní některé vegetativní funkce, jako na př. kožní odpor a výše uvedené funkce cév.

V poslední době, kdy se úsilí fysiologů soustředí na posuzování únavy centrálního nervového systému, se zkouší řada metod, které by pomohly odhalit stupeň zatížení a únavy ústředního nervstva. I když tyto metody byly zkoušeny v terénních podmínkách, nepřinesly dosud takových výsledků, aby mohly být rutinně používány. Přesto je třeba si uvědomit, že při postupující mechanisaci práce se přesouvá těžiště únavy právě k centrálnímu nervstvu a proto se plným právem musí další výzkum obrátit tímto směrem.

* * *

V měřeních, jejichž výsledky předkládáme, jsme se zabývali především kalorimetrickými studiemi fysické práce. Vycházeli jsme s hlediska, že práce lesních dělníků je především fysicky namáhavá a že je především zatížena látková přeměna a cirkulační aparát. Jen orientačně jsme měřili změny reakčních časů optické chronaxie u šoférů před odjezdem do lesa, po přivezení dřeva a jeho složení. Prozatím jsme nezískali tak přesné výsledky, abychom z nich mohli činit jakékoliv závěry. V této práci budeme pokračovat a podáme o ní zprávu později.

Svá měření jsme zaměřili více do šířky, abychom získali přehled o celé problematice a ověřili si metodický přístup v řešení daných otázek. V době, kdy jsme práci začali (1951), byly k disposici pouze práce Strehlkeho a některá terénní měření Lundgrena a Zottermanna. Proto jsme věnovali pozornost především nejtěžším manuálním úkonům při těžbě, kde jsme navázali na orientační měření, která provedl v r. 1949 Bena společně s Čermákem. Dále jsme získali první poznatky o fysické namáhavosti při práci s motorovými pilami. V minulém roce jsme věnovali pozornost především různým způsobům přibližování a transportu dřeva a jeho manipulaci na skladech. Tyto úkony, třebaže mají značný podíl v požadavcích na lidskou práci při zpracování těženého dřeva, až dosud nebyly měřeny.

Ze všech dosavadních pokusů nelze dělat definitivní závěry. Naše práce byla ztížena tím, že jsme měřili přímo v provozních podmínkách, kde jsme často museli překonávat obavy pracujících, že naše měření pro ně bude znamenat snížení výdělku. Avšak terénní způsob výzkumu zachytí nejrůznější faktory působící na pracujícího. Je však třeba rozsáhlejších měření, která musí být postupně dopl̆ňována.

Значение физиологических исследований труда рабочих работающих в лесном хозяйстве и применяемые методы

В работе розбирается современное состояние физиологического исследования труда рабочих работающих в лес. хозяйстве; физиологическими методами возможно:

1. Оценить физическую трудоемкость разных трудовых выполнений и выразить ее в калориях.

2. Наити пределы до которых можно повышать норму выполнения, так чтобы это вредно не отразилось на состоянии здоровья человека. Ограничивающим фактором при продолжительном длинном физическом труде, прежде всего является устройство кровообращения, транспортирующее питательные и экскретные вещества, во вторых количество энергии, принимаемое организмом в питательных веществах. Только после этого следуют локомочный аппарат и другие ограны. Хотя Леман приводит, что расход 250—300 ккал. в час (то есть в среднем 4—5 ккал/минуту), является сносным длинное время, мы на основе заключении наших, которые мы вместе с Беноу опубликовали раньше, считаем средний часовой расход 150 ккал. (то есть 2,5 ккал за минуту или 1200 ккал за смену) как оптимум, который на практике несследует длинное время переступат. Поэтому мы становим рабочие перерывы так, чтобы средний часовой расход энергии не превышал 150 ккал.

3. Можно наити, которые трудовые элементы загруживают организм больше всего. В работе посвящается внимание:

а) очень трудоемким выполнениям,

б) односторонней погрузке,

в) статичному труду,

г) неподходящим машинам, приборам, инструментам и климатическим условиям.

4. При вводе механизации труда, которая действительно преследует облегчение труда рабочих должны соблюдатся следующие условия.

а) Механизация недолжна вести к интензификации физического труда.

б) Механизация работы недолжна быть односторонней и монотонной.

в) При уходе за машиной несследует мышцы перегружать статичными элементами труда.

г) Рабочий должен быть правильно инструирован и вышколен.

д) Машины должны быть конструированы так, чтобы был хороший обзор на управляющие ричаги и рабочее пространство.

ж) Для управления машины, надо использовать различных физиологических синергизмов и антагонизмов и обычных двигательных привычек.

з) Машины должны быть снабжены разными охранными механизмами соблюдающими беспечность труда.

Самым точным методом для обсуждения физического труда, является непрямая калориметрия, когда из затраты кислорода и выдачи CO_2, можно опредилить интензиту обмена веществ, следовательно количество калорий израсходованных на обсуждаемый труд. Исследование ведется или на протяжении как можно длинного часового периода у опытного рабочего, следовательно в равновесном состоянии обмена веществ или при коротких выполнениях с начала работы, когда мы должны уловить восстановление хотя бы за 10 минут, чтобы определить величину кислородного голодания.

Интензите обмена веществ есть прямопропорциональна венитиляция легких, пульсовая фреквенция, изменение температуры тела при работе или потоодделением или выходом водяной жидкости. Всех этих методов возможно использовать также для оценки трудоемкости физического труда.

Загрузка нервной системы, пока что на практике трудно измеряется и применяемые методы проверяются в лабораториях.

Purposes of Physiological Studies in Forestry and Methods of Investigation

The actual situation of physiological research in forestry is analysed in the present paper. The purpose of this research can be summarized in these items:

1. Estimation of human effort in various kinds of work, expressed in calories.

2. Determination of the maximum degree of performance without any injury in health of the working persons. The factors which limit the degree of performance, are first of all efficiency of circulation and the amount of energy taken in the form of food, on the second place the muscular apparatus and functions of the other organs. Lehmann shows, however, that an energy output of 250—300 kcal per hour could be admitted for a long working time without any health damage. But with regard to our previous investigations published in a common work with Bena, we suppose that the energy expediture of 150 kcal (i. e. 2,5 kcal/min. or 1.200 kcal per shift) is an optimum value, which should not be surpassed at work lasting for a long time. According to the type of work, it is necessary to apply the rest pauses suitably distributed during working time and of such a duration that the average energy output per hour does not require more than 150 kcal.

3. Determination of such working elements, which require the most energy during the whole working operation.

Attention is paid to these factors:

a) to most severe working operations,

b) to unequal charge of the single muscle groups,

c) to static work,

d) to machines and tools which do not agree with physiological aspects and at last to climatic influences.

4. Mechanized work should really diminish the human effort.

a) Mechanization should not be accompanied by an increase of energy turnover during the shift.

b) Mechanized work should not be too one-sided and monotonous.

c) Static elements should be eliminated as far as possible during the work.

d) The workman must be well trained and instructed in attending machines.

e) The machines must be designed in a way to enable a good view of the control levers and the working place.

f) For machines operating there must be used physiologically convenient movements and habitual actions.

g) The machine must be fitted out in such a manner to prevent any injury of working persons.

For evalution of physical work indirect calorimetry is the most convenient method. From the amount of oxygen intaken and carbon dioxide expired the metabolic rate in calories can be calculated. During the working operations lasting for a long time, measurements are carried out in „steady state" of metabolism. When the operation is short enough, the respiration test is carried out during the whole working time (from the beginning until the end of the operation), but in this case we must take in account the recovery period too, at least during 10 minutes, to obtain the value of the oxygen debt.

There is a positive correlation between the energy output and the ventilation of the lungs, pulse rate, changes in body temperature during work or fluid loss, caused by sweating and increased respiration. All these methods can also be used for the estimation of human effort during physical work.

Meanwhile it is very difficult to value the changes of the CNS function during work, at present the methods used for this purpose are examined in laboratories mostly.

LITERATURA

Atzler E., Herbst R., Lehmann G., Müller E.: Arbeitsphysiologische Studien, Pflügers Archiv, 208 : 184, 1925.

Kagan E. M., Barstschewsky A. S.: Physiologisch optimale Arbeitsbedingungen beim Gewichtsheben. Arbeitsphysiologie, 3 : 120, 1930.

Bena E., Zelený A.: Hodnocení svalové námahy při práci. Podniková organisace v průmyslu. Průmyslový věstník č. 14, 1949.

Kaminsky G.: Untersuchungen beim Holztransport mit Schlitten im winterlichen Hochgebirge. Arbeitsphysiologie, 15 : 47, 1953.

Hilf H. H., Kaminsky G.: Aufgaben, Methoden, Grenzen und Bedeutung arbeitsphysiologischer Untersuchungen bei der Forstarbeit. Zeitschrift für Weltforstwirtschaft 17 : 169, 1954.

Kaminsky G.: Die physiologisch-optimale Arbeitsleitung beim Sägen. Zbl. Arb.-Wiss. 9 : 54, 1955.

Kaminsky G.: Der Energieverbrauch bei der Arbeit mit Hand- und Motorsägen. Forstarchiv, 27 : 202, 1956.

Gläser H.: Physiology of Manual Work in Forestry. Unasylva VIII: 165, 1954.

Leyendecker H.: Untersuchungen über die körperliche Beanspruchung bei der Waldarbeit im Rahmen einer forstlichen Arbeitsbewertung. Frankfurt a. Main, 1953.

Lundgren N. P. V.: The Physiological Effects of Time. Schedule Work on lumber workers. Acta physiologica scandinavica, 13: Suppl. 41, 1948.

Lehmann G., Müller E. A., Spitzer H.: Der Calorienbedarf bei gewerblicher Arbeit. Arbeitsphysiol. 14 : 166—235, 1950.

Lehmann G.: Praktische Arbeitsphysiologie. G. Thieme-Verlag, Stuttgart, 1953.

Jindra J.: Výroba surových kmenů. Sborník ČSAZV, roč. XXVIII: 709, 1955.

Grandjean E., Egli R., Steinlin H., Rhiner A.: Eine Methode zur fortlaufenden Registrierung der Zug- und Druckkräfte bei der Sägearbeit. Helv. physiol. acta XI: C 37, 1953.

Grandjean E., Egli R., Rhiner A., Steinlin H.: Der menschliche Energieverbrauch der gebräuchlichsten Waldsägen, Helv. physiol. acta X: 342, 1952.

Egli R., Grandjean E., Turrian H., Rhiner A., Steinlin H., Zehntner K.: Arbeitsphysiologischer Beitrag zur Verbesserung der Sägetechnik. Internat. Z. Physiol. einschl. Arbeitsphysiol. Bd. 16 : 325, 1956.

Gläser H.: Beiträge zur körperlichen Beanspruchung bei der Waldarbeit, insbesonders bei Einschlagsarbeiten am Steilhang. XI. Kongress d. Internat. Verbandes forstlicher Forschungsanstalten, Roma, 1953.

Hilf H. H., Kaminsky G.: Aufgaben, Methoden, Grenzen und Bedeutung arbeitsphysiologischer Untersuchungen in der Forstarbeit. XI. Kongress d. Internat. Verbandes forstlicher Forschungsanstalten, Roma, 1953.

Karvonen J.: Physiological Research in Lumberjacks' Working Competitions. XI. Kongress d. Internat. Verbandes forstlicher Forschungsanstalten, Roma, 1953.

Zelený A., Kozák J.: Fysiologická studie některých druhů prací lesních dělníků a z toho vyplývající ekonomická a preventivní opatření. I. vědecká konference lék. fak. UK, Plzeň, 1956.

Zelený A., Lukač V., Vlk J.: Změny reakční rychlosti a optická chronaxie jako obraz změny dráždivosti CNS vyvolané únavou. I. věd. konf. lék. fak. UK, Plzeň, 1956.

Zelený A., Kozák J.: Kalorimetrická studie některých prací lesních dělníků. Praktický lékař, 37 : 342, 1957.

Zelený Bena: Optimální nácvik při střední tělesné práci. Časopis lékařů českých 83, 1943.

Zelený: Ekonomické a preventivně lékařské perspectivy fysiologie práce. Acta Univ. Carol supl. IV., 1957.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 14

Doc. MUDr Adolf Zelený - Ing. Dr Květoň Čermák

ENERGETICKÝ VÝDAJ PŘI TĚŽBĚ DŘÍVÍ

1958

FYSIOLOGICKÝ ÚSTAV KARLOVY UNIVERSITY,
POBOČKA PLZEŇ
VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
ZBRASLAV-STRNADY

Fysiologické studie lesních prací se dosud omezovaly většinou na posuzování ekonomie práce při použití různých druhů pil a na srovnávání výkonnosti při práci s různými nástroji. Tyto pokusy se většinou konaly v laboratorních podmínkách. Velmi podrobná měření prováděl Strehlke (1929), který sledoval energetický náklad při přeřezávání stojících i ležících polen, srovnával různé typy pil, různé pracovní tempo a různý postoj při práci. Jeho výsledky však mají pouze relativní cenu, poněvadž v umělých laboratorních podmínkách naměřil nepravděpodobně vysoké hodnoty. V laboratoři nemohl imitovat všechny terénní zvláštnosti. Pracovní tempo v těchto umělých podmínkách bylo příliš vysoké a neodpovídalo tempu, jakým se pracuje ve skutečnosti. Dělníci nedělali žádné mikropausy. Proto také minutová spotřeba energie někdy přesahuje i 15 kcal. S racionalisačního hlediska však má tato práce cenu, poněvadž dovoluje za stejných podmínek srovnávat různé proměnné veličiny. Gläser (1954), který pokračoval v práci Strehlkeho, uzavírá, že pila s trojúhelníkovým ozubením, jaké se ve střední Evropě nejběžněji používá, má mít poloměr zakřivení hrotnice 2,5 m a minimální délku 1,4 m (pro řezání borovic průměru 30 cm). Výhodnější je řezání vyšším tlakem, tedy při práci oběma rukama. K podobným závěrům dochází i Egli, Grandjean a spol. (1956), kteří požadují rovněž, aby dělníci zvýšili tlak na pilu (asi na 10 kg) a snížili frekvenci (42 dvojtahů za minutu). Grandjean a spolupracovníci (1952) srovnávali též různé druhy používaných pil a zjistili, že pily se širokým listem a hoblovacím zubem jsou asi o 30 % výkonnější než pily s běžným trojúhelníkovým zubem. Čísla kalorického nákladu za minutu, která uvádějí, jsou podstatně nižší než hodnoty, uvedené u Strehlkeho.

Studiu lesní těžby přímo v terénu se věnovali Lundgren a Zotterman, avšak jejich práci známe pouze z kusých citací Lundgrenovy monografie z roku 1948. Průměrná kalorická spotřeba při těžbě nemechanisovanými prostředky se pohybuje okolo 9—10 kcal/min. Leyendecker (1953) měřil kalorickou spotřebu v lesním terénu a zjistil, že hodinový výdaj se pohybuje mezi 300—350 kcal. Zjistil poněkud nižší výdaj energie, než uvádějí švédští autoři. Naměřené hodnoty minutové spotřeby byly velmi konstantní a v podstatě nezávislé na terénních překážkách. V závislosti na terénu se však mění jejich výkonnost. Z toho vyplývá velmi důležitý poznatek, že si dělníci udržují automaticky určitou úroveň metabolismu a podle něho mění svou výkonnost. K podobným poznatkům došli i švýcarští autoři při zjišťování optimálního typu pily. Viděli rovněž, že u zapracovaných dělníků je velmi stálá spotřeba kalorií za minutu, ale mění se spotřeba kalorií, propočtená na jeden řez a na jednotku plochy.

Poměrně velmi malá pozornost byla dosud věnována studiu motorových pil. Z fysiologického hlediska se tímto problémem zabývá pouze Kaminsky (1956). Zjistil, že kalorický výdaj při přenášení dvojmužné benzinové motorové pily 45 kg těžké po cestě na rovině činí 6,94 kcal/min a po lesní cestě s 30 %

Tabulka 1

Druh pily	Násek (pilou)		Závěr		Poznámka
	kcal/min.	cal/cm²	kcal/min.	cal/cm²	
Ruční jednomužná	6,2	35,1	4,6	28,7	
Ruční dvojmužná	5,7	25,4	5,2	23,5	
Motorová jednomužná	4,9	3,6	4,1	2,7	
Motorová dvojmužná	4,1	5,0	3,8	4,0	Motorista

stoupáním 10,68 kcal/min u dělníka, nesoucího motor pily. Jeho pomocník vydá o 10—11 % kcal/min méně. Značný rozdíl je v nesení jednomužné pily na zádech s řemenem (3,33 kcal/min) a vpředu (6,00 kcal/min). Kalorickou spotřebu při vlastním kácení, měřenou Kaminskym, udává tabulka 1.

Abychom doplnili dosavadní znalosti o energetické spotřebě při těžbě dřeva, konali jsme v letech 1951—1953 měření při práci za přirozených podmínek. Srovnávali jsme energetický výdaj při použití ručních i motorových pil, na kácení kmenů různé hmotnatosti a různých dřevin. Přitom jsme si všímali účinků druhu pily, údržby, zapracovanosti a některých klimatických faktorů na výkonnost a energetický metabolismus. Mimo to jsme měřili kalorický náklad při odvětvování a odkorňování.

Metodika:

Všechna měření jsme prováděli v lesním terénu, na rovině nebo mírném svahu, bez větších terénních překážek a při zakmenění 0,7—0,8. Klimatické podmínky se lišily co do teploty, vlhkosti vzduchu, případně i sněhové pokrývky. (Viz tabulku 2.)

Aparaturu jsme umístili buď v budově blízko pracoviště nebo v pojízdné laboratoři (autobusu), se kterou jsme zajížděli až na pracoviště a současně dopravovali i vyšetřované dělníky, aby odpadl vliv nestandardní námahy při příchodu do práce.

Kalorickou spotřebu jsme měřili vesměs u zdravých, zapracovaných lesních dělníků středního věku. Jen pro srovnání jsme provedli měření na žácích státních pracovních záloh (viz tabulku 3).

Popis pracoviště

Tabulka 2

Místo	Nadm. výška v m	Teplota °C	Výška sněhu v cm	Dřevina	Hmota kmenů	Dělníci	Roční období	Počet pozorování
Ejpovice . .	320	+18 až +23	—	smrk borovice	0,2—0,8	A, N	léto	8
Hojsova Stráž	910	— 8 až — 3	100	smrk	0,5—1,0	T, K, No, H	zima	23
Netolice . .	460	— 8 až — 0,2	8	borov.	0,8	Č. M	zima	5
Těšínov . .	660	— 2,4 až + 0,1	15	buk	0,5—10	Č. M	zima	5

Údaje o vyšetřovaných dělnících — Tabulka 3

Jméno	Věk	Výška cm	Váha kg	Dřívější povolání	Let práce v lese
A	43	167	65	zedník-zemědělec	12
N	49	178	66	kovář-zemědělec	12
T	53	178	72	obchodník	2
K	19	177	66	—	3
No	17	178	70	(SPZ)	2
H	17	174	67	(SPZ)	2
Č	40	168	76	zemědělec	10
M	32	172	71	zemědělec-hostinský	8

Dělníci používali vlastního nářadí, na které byli zvyklí. Toto nářadí však většinou nebylo dokonale udržováno. Pro srovnání jsme některá měření provedli s nářadím v dokonalém stavu a správně broušeným. Motorová pila MP 50 a elektrická pila Rinco byly vzaty z běžného provozu. Sekery a loupáky byly běžného typu.

Postup měření

Před vlastním měřením si dělník zvykal na dýchání s maskou a na nošení vaků a plynoměrů při práci. Tato měření nebyla pojata do vlastní práce. Při měření úkonů, které trvají delší dobu s přibližně stejnou intensitou (na př. odkorňování nebo přeřezávání větších kmenů), jsme měřili v rovnovážném stavu výměnu dýchacích plynů, t. j. nejméně 3—5 minut po začátku práce, kdy spotřeba kyslíku a výdej kysličníku uhličitého se ustálí na určité úrovni, na níž setrvává tak dlouho, pokud se nemění intensita práce nebo pokud se nezačne projevovat únava. Krátkodobé úkony, jako na př. kácení slabších kmenů, jsme měřili tak, že byl dělník 20—30 min. před prací v úplném tělesném klidu; potom vykonal vlastní práci, při níž jsme měřili výměnu dýchacích plynů, a po skončení práce jsme zjišťovali kyslíkový dluh po dobu 10—15 minut. V obou případech jsme odečítali naměřenou klidovou hodnotu výměny plynů, nebo hodnotu propočtenou podle Benediktových standard. Tak jsme obdrželi pracovní metabolismus, který nebyl zatížen osobními faktory vyšetřovaných osob. Propočet na kalorie se dál pomocí kalorického ekvivalentu pro cukry, který se rovná 5,0.

Dělníci pracovali svým obvyklým pracovním tempem a volili si postup práce i krátké přestávky podle svých zvyklostí. To jistě zpřesnilo výsledky, zvláště když vezmeme v úvahu vlivy mozkové kory působící též na látkovou přeměnu.

Výsledky měření

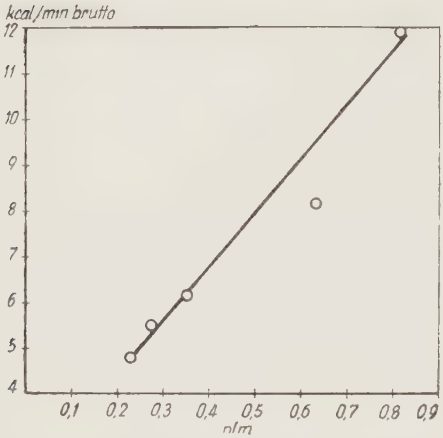
Kácení ručním nářadím

Bylo provedeno celkem 41 měření na různých místech a v různých terénních a klimatických podmínkách. Při kácení pracovali lesní dělníci (viz tab. 3) pracovním postupem, na který byli zvyklí, a ručním nářadím, které si sami brousili. Několik měření bylo provedeno nářadím dokonale upraveným odborníky.

K přesnému zjištění energetického nákladu byla měřena hmota poražených kmenů, zjišťována plocha řezu a počítány dvojtahy. Propočtena pak námaha v kcal na minutu, na 1 kmen a na cm^2, a to jak u lesního dělníka, který prováděl násek i vlastní řez, tak i u dělníka, který pouze řezal.

Bylo použito jak obyčejné pily s trojúhelníkovým ozubením, tak pily EIA a pily s hoblovacím zubem. V následujícím podáváme souhrn zjištěných výsledků.

Průměrný energetický náklad na 1 min. brutto (t. j. i s mikropausami), je u dělníka, který provádí násek i řeže, 7,34±±2,1 kcal za min. Variace okolo průměru činí asi 30 %. Průměrný výdaj na poražení 1 plm činí 44,0±9,6 kcal, tedy rovněž se značnou variační šíří.



Graf 1. Růst námahy (kcal/min) s hmotou těženého kmene (plm).

Vztah mezi kaloriemi za min. a hmotou kmene

Variace jednotlivých výsledků jsou velmi značné; zvláště kolísají kalorie za 1 minutu práce. Jak vyplývá z jiných našich měření i z pozorování jiných autorů (Bena, Hubač 1956; Grandjean 1952), je u zapracovaných dělníků při stejném typu práce většinou standardní minutový energetický metabolismus Podle pracovních podmínek se však mění výdaj energie na technickou jednotku, v našem případě na 1 plm nebo 1 cm^2 řezné plochy. Naproti tomu z klasických pokusů Johansonových (na př. Bena, Zelený 1943) vyplývá, že minutová spotřeba energie je přímo úměrná, až do určité meze lineárně, velikosti vykonávané práce. Zanesli jsme proto do grafů měření, prováděná opětovaně u téhož dělníka, za stejných podmínek, ve stejném terénu a klimatu a se stejným nářadím. Z grafu obr. 1 jasně vysvítá, že minutová spotřeba energie stoupá úměrně s hmotou kácených kmenů. Je tedy namáhavost práce (vyjádřená minutovou spotřebou) tím větší, čím mohutnější kmeny jsou káceny. Jiná měření, která neměla tak standardní podmínky, však neukazují tak těsnou korelaci mezi minutovou spotřebou a hmotnatostí. Je tedy závislost minutové spotřeby a hmoty kácených kmenů vyznačena především v těch případech, které se podobají laboratorním pokusům, t. j. kde je konána krátkodobá práce. Při práci v rovnovážném stavu se pak dosáhne určité metabolické úrovně, která je udržována reflexně měněním pracovního tempa. Takovýto stav stálé minutové spotřeby jsme viděli v mnohých případech, o nichž budeme referovat dále.

Srovnání celé práce (řezání i sekání) s pouhým řezáním

Ukazuje se, že průměrná spotřeba energie na pouhé řezání je 5,5±1,7 kcal za minutu a na řezání i sekání 7,34±2,1 kcal za min. Rozdíl 1,84 kcal je při 12 stupních volnosti na hranici významnosti ($p < 0,05$). Mnohem zřetelněji vyvstanou rozdíly při srovnání minutové spotřeby i spotřeby na 1 plm, jestliže práce byla konána současně na tomtéž kmenu. Pro přehled jsou tyto hodnoty uvedeny v tabulce 4.

Rozdíl mezi spotřebou energie na řezání a řezání i násek Tabulka 4

kcal na minutu brutto				kcal na plm			
řeže	řeže i seká	zvýšení o		řeže	řeže i seká	zvýšení o	
		kcal	%			kcal	%
8,55	11,9	3,35	39,1	32,6	35,5	2,9	8,9
6,2	8,15	1,95	31,4	41,5	56,4	14,9	36,0
8,9	9,9	1,0	11,2	100,0	122,0	12,0	10,9
8,26	9,15	0,89	10,9	65,4	72,5	7,1	10,7

V případech, uvedených v tabulce, je zřetelný rozdíl mezi kaloriemi za minutu i na plm při pouhém řezání a při řezání s násekem. V celém souboru, kam jsou pojaty různé osoby i pracovní podmínky, je kalorický náklad na 1 plm prakticky stejný při pouhém řezání a řezání se sekáním, poněvadž rozdíly jsou překryty jinými faktory.

Vztah mezi celou prací i s mikropausami a čistým časem práce

Pokud se během našeho měření vyskytly krátké přestávky, ať již za účelem odpočinku nebo z technických důvodů, odečítali jsme je od celkového času práce. Podle takového čistého (netto) času jsme propočetli i kalorickou spotřebu na minutu, která se však v zásadě a v celém souboru neodlišuje od kalorické spotřeby na minutu brutto. Přestávky nebylo možno mnohdy postihnout, poněvadž byly maskovány pouhým snížením intensity práce nebo jinou lehčí činností. Zásadně jsme podle čistého času práce propočítali hodnoty, udávající pracovní tempo, t. j. počet dvojtahů za minutu nebo cm^2 řezné plochy za minutu.

Rozdíl mezi prací v terénu bez sněhu a se sněhem

Velmi významné rozdíly jsou mezi prací v zimě v horském terénu (Hojsova Stráž) s vrstvou sněhu skoro 1 m a v letních měsících, případně v zimních měsících beze sněhu. Již čas čisté práce, potřebný na poražení 1 plm, je u zapracovaných dělníků (T, K) významně delší v zasněženém terénu (13,7±4,4 min. proti 4,7±0,57 min. na plm). Významnost rozdílu je při 12 stupních volnosti $p < 0,01$.

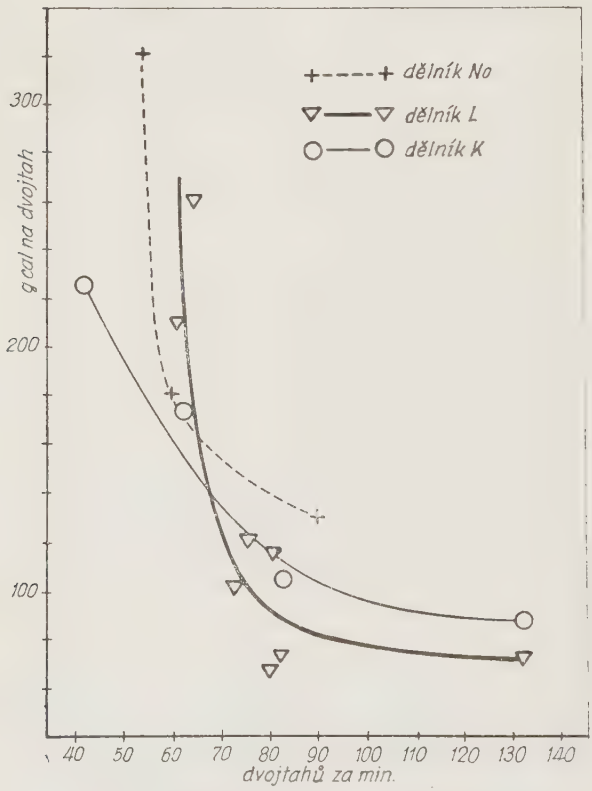
Zřetelný rozdíl je též v kaloriích na 1 plm, kdy na kácení kmenů se v létě spotřebuje 44±9,6 kcal, kdežto v zimě 103,7±29. Rozdíl je vysoce signifikantní ($p < 0,01$). Naproti tomu není významného rozdílu v minutové spotřebě energie (7,34 kcal v létě proti 7,69 kcal v zimě). Je tedy patrno, že si dělníci udržují standardní metabolismus, avšak sníží pracovní tempo, takže na zpracování 1 plm dřeva spotřebují více času i více energie.

Vliv pracovního tempa na energetický metabolismus

Z našich měření (B e n a, Č e r m á k) jsme vybrali případy, kdy stejní dělníci pracovali při jinak stejných podmínkách (provádění hlavního řezu stejnými pilami, ale různým tempem). Uvedli jsme je ve vztah na grafu 2, kde na ose *x* je pracovní tempo, vyjádřené počtem dvojtahů za minutu, a na ose *y* jsou uvedeny malé

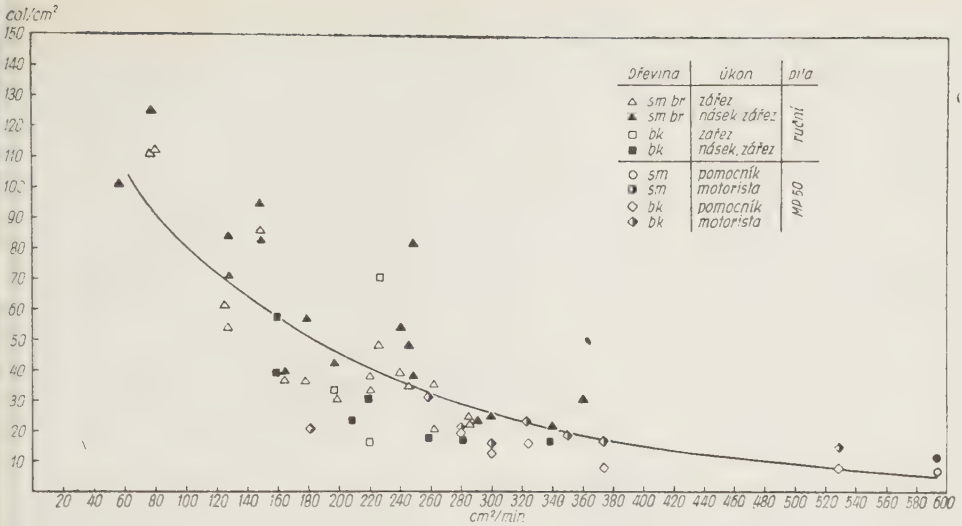
kalorie na dvojtah. Při pomalé práci je poměrně vysoká spotřeba energie na 1 dvojtah, avšak postupně se snižuje až k frekvenci 60—80 dvojtahů za minutu. Tímto tempem pracují naši dělníci nejčastěji. Egli Grandjean a spol. (1956) pozorovali také u švýcarských dělníků toto pracovní tempo nejčastěji. Podle laboratorních pokusů s ručními pilami však doporučují zpomalit tempo asi na 42 dvojtahů za minutu, avšak zvýšit tlak na pilu asi na 10 kg. Toto zvýšení tlaku je ovšem faktorem prvořadým. Kaminsky zjistil u německých dělníků pomalejší pracovní tempo se 40—50 dvojtahy. V práci z roku 1955 zjistil poměrně velmi těsnou korelaci mezi minutovou spotřebou energie a vzrůstajícím minutovým pracovním výkonem, vyjádřeným počtem cm^2 řezné plochy za 1 minutu (korelační koeficient r = 0,822). Při zvýšení řezné rychlosti o 100 cm^2 za minutu zvýší se látková přeměna asi o 0,9 kcal za min. Podobný vztah jsme při našich měřeních nenalezli. Ovšem my jsme neměli tak velké rozdíly v pracovním tempu jako Kaminsky. U něho kolísala řezná rychlost od 350 do 2000 cm^2 za minutu, kdežto v našich případech od 57 do 340 cm^2 za min. při práci ručními pilami a do 606 cm^2 při práci motorovými pilami.

V našem materiálu je však zřetelně patrna interindividuální závislost mezi cal na cm^2 a cm^2 za min. (Na grafu 3 je uveden tento vztah při všech našich měřeních, a to jak u práce ruční, tak při práci s motorovými pilami.) Průběh křivky však neukazuje lineární závislost, nýbrž křivku, mající v rozsahu našich měření logaritmický průběh. Log. nat jednotlivých hodnot kalorické spotřeby ve vztahu k ploše, odříznuté za 1 min., je vyjádřen korelačním koeficientem $r = -0{,}46 \pm 0{,}106$. Z tohoto vztahu tedy vyplývá, že plocha, odříznutá za 1 min., je nepřímo úměrná log. nat. cal/cm^2. Tedy čím je větší řezná rychlost, tím méně energie je třeba vydat na uříznutí stejné plochy. Při velkých řezných rychlostech, jichž docílili naši dělníci pouze motorovými pilami, se již prakticky nemění kalorický náklad na cm^2 řezné plochy.



Graf 2. Pracovní tempo a energetický výdaj.

Přesný průběh křivky, vyjadřující vztah obou veličin, nelze však z našeho materiálu dosud vyjádřit. Bylo by třeba jej doplnit dalším pozorováním, případně údaji zjištěnými jinými pracovníky. Tyto údaje však nelze nalézt v dostupné literatuře. Bude-li průběh křivky bezpečně potvrzen, bude možno u tohoto typu práce, t. j. kácení kmenů, s dostatečnou přesností propočítat kalorickou námahu podle časových studií.



Graf 3. Řezná rychlost (cm²/min) a energetický výdaj (kcal/cm²).

Tím se ušetří velmi mnoho času a práce specialisovaných pracovníků, poněvadž provedení časových studií je mnohem jednodušší a nevyžaduje tak vysokých finančních nákladů jako měření energetického metabolismu.

Vliv dřeviny na energetický metabolismus při práci

Z našeho pokusného materiálu se nepodařilo prokázat, jak je ovlivněn energetický metabolismus druhem kácených dřevin. V našich pokusech, kdy jsme měřili pracovní námahu při zpracování buků, borovic i smrků, se patrně nepodařilo standardisovat všechny ostatní faktory, aby se dostatečně jednoznačně umožnilo srovnat vliv dřeviny na trvání práce i energetický metabolismus. Řešení této otázky bude vyžadovat dalšího měření. Leyendecker při srovnání kalorické spotřeby při kácení smrků a buků zjistil, že buky do 1 plm vyžadovaly menší námahu než smrk. U kmenů větších je tomu obráceně.

Vliv druhu pily na energetický metabolismus

Při kácení stojících kmenů jsme používali různých pil, a to jednak běžně udržovaných břichatek s trojúhelníkovým ozubením, jednak „amerických" pil s hoblovacím zubem, dále dokonale broušených pil s trojúhelníkovým ozubením o délce 120 cm, pily s hoblovacím zubem o délce 150 cm, pily EIA o délce listu 135 cm a obloukové pily EIA o délce listu 90 cm (této pouze při přeřezávání ležících polen). Měření na Hojsově Stráži při provádění pouze hlavního řezu neukázalo žádný významný rozdíl mezi pilou s trojúhelníkovým ozubením a pilou EIA. Spotřeba kalorií na 1 min. brutto i netto je zhruba stejná při práci oběma pilami, kalorie na 1 plm ukazují sice rozdíl ve prospěch pily EIA, který však není statisticky významný ($p < 0{,}5$).

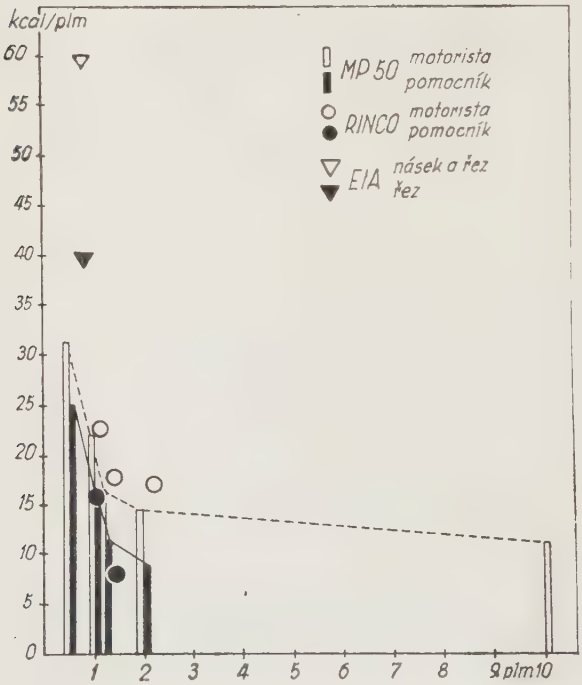
Při měření v Netolicích má nejnižší minutovou spotřebu při kácení buku i borovice pila EIA, avšak po přepočtení na 1 plm nebo cm² řezné plochy je nejnižší spotřeba při práci s obyčejnou pilou s trojúhelníkovým ozubením. Z těchto

Práce s různými typy pil (Netolice — sklad) Tabulka 5

Jméno	Druh pily	Čas na 2 řezy v min.	kcal/min. práce	kcal/1 řez	cal/ 1 dvojtah	cal/1 cm²	Počet dvojtahů za min.
Č. M.	Břich. troj. . . .	4,44	3,17	7,03	62,0	24,7	65,8
Č. M.	EIA, obl. . . .	2,84	2,91	3,92	44,1	12,8	62,6
Č. M.	Amer. břich. . .	2,95	4,51	6,64	85,7	19,1	52,6
Č. M.	EIA, břich. . . .	2,15	4,51	4,74	92,2	13,7	54,7

Rozdíly a jejich významnosti — Pracovní kalorie

Srovnávané pily	kcal na min.			kcal na plm		
	rozdíl	t	p	rozdíl	t	p
Obyč. — EIA obl.	0,26	12,2	< 0,01	4,15	6,56	< 0,01
Obyč. — Amer. břich. . . .	— 1,34	67,5	< 0,01	0,43	0,84	< 0,5
Obyč. — EIA břich. . . .	— 1,34	1,93	— 0,1	2,33	4,3	< 0,01
EIA obl. — Americká . . .	— 1,60	7,12	< 0,01	— 2,72	4,82	< 0,01
EIA obl. — EIA břich. . .	— 1,60	2,31	> 0,05	— 0,82	2,14	< 0,1
Americká — EIA břich. . .	0	—	—	1,90	6,02	< 0,01

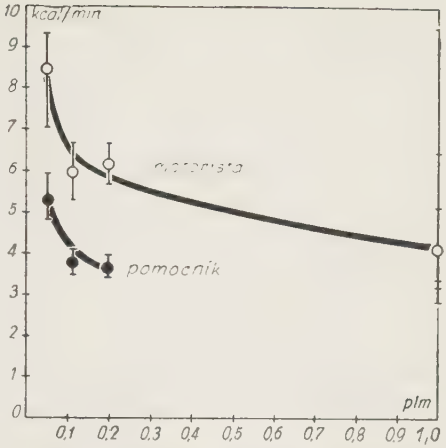


Graf 4. Energetický výdaj (kcal/plm) při kácení buků různé hmoty motorovými a ručními pilami.

měření můžeme činit pouze jeden bezpečný závěr, že je třeba, aby si dělníci při práci s novými pilami nejprve dokonale osvojili pracovní techniku. Zdá se, že pro běžnou práci je u nás stále nejvýhodnější pila a trojúhelníkovým ozubením. Naproti tomu Grandjean a spol. (1952, 1955) prokázali v laboratorních pokusech, že je pila s hoblovacím zubem a širokým listem asi o 30 % účinnější nežli pila s běžným trojúhelníkovým ozubením.

Na manipulačním skladě v Netolicích jsme sledovali též kalorický náklad na přeřezávání

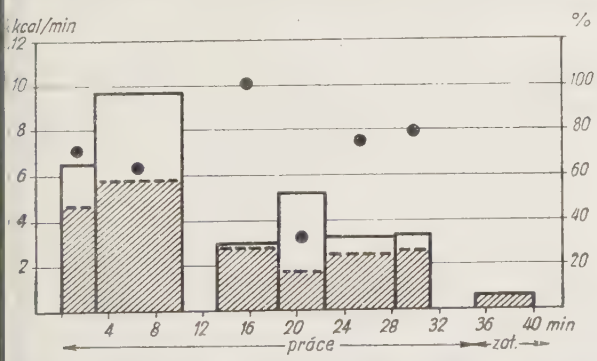
ležících polen o průměru 21 cm výše uvedenými pilami. V tabulce 5 jsou uvedeny výsledky těchto měření současně se statistickým hodnocením pomocí Fisher-Studentova t-testu. Z měření vyplývá, že je významně nejnižší minutová spotřeba i spotřeba na jeden řez při práci obloukovou pilou EIA. Vysoká kalorická spotřeba na jednotku plochy je při použití obyčejné pily s trojúhelníkovým ozubením a americké pily s hoblovacím zubem. Je tedy podle našich — i když dosud předběžných — výsledků nejvýhodnější pila s ozubením EIA.



Graf 5. Námaha motoristy a pomocníka při kácení buků motorovou pilou.

Práce s motorovými pilami

Práci s motorovou pilou MP 50 a elektrickou pilou RINCO jsme sledovali při kácení buků a borovic na pracovišti Těšínov a Netolice. Čím větší kmen se kácí, tím méně kalorií je zapotřebí na zpracování 1 plm, tedy tím je práce ekonomičtější (graf 4). Kalorický náklad na minutu čisté práce rovněž klesá, na rozdíl od práce s ručními pilami, se stoupající hmotou kácených kmenů (graf 5). Je to nesporně způsobeno tím, že při kácení kmenů o menším průměru musí dělníci udržovat na začátku práce celou váhu pily vlastní silou, a to jak při náseku, tak i při vlastním řezu. Trvá-li řez delší dobu, pak spočívá rám pily v řezné ploše a dělník pilu pouze přidržuje a přitlačuje. Ubyla tedy značná část statické složky, nutné na udržování pily. Při porážení velkého kmene buku o hmotě 10 plm a průměru v místě řezu 80 cm bylo možno srovnat kalorický obrat v různých fázích řezu, poněvadž práce trvala 35 minut (graf 6). Kalorická spotřeba je nejvyšší v prvých 10 minutách práce, kdy se musí provést značně obtížné naříznutí kmenu (plocha náseku je 2035 cm^2). Při vlastním řezu již spotřeba energie postupně klesá. Srovnáme-li spotřebu kyslíku za minutu brutto u téhož kmene, nejsou tak velké rozdíly v jednotlivých úsecích práce. To opět ukazuje, že si dělníci udržují během pracovní doby standardní metabolismus a mění výkonnost a pracovní tempo. Při těžší práci jsou častěji přestávky. Proto také není stálé využívání pracovního času, které je na grafu vyznačeno kroužky.



Graf 6. Energetický výdaj při kácení buku (hmotnatost 10 plm) motorovou pilou. Šrafované sloupce - pomocník, prázdné sloupce - motorista, ● - procenta čisté práce bez přestávky.

Práce dělníka, držícího hlavu pily při kácení buků, je tedy zřetelně menší o 35 až 42 %, průměrně o 38,4 ± ± 2,78 (graf 5). Tento výsledek je velmi stálý a v našem případě zcela signifikantní ($\sigma_M = \pm 1{,}26$).

K obdobným výsledkům

Tabulka 6

Srovnání kalorického metabolismu dělníka držícího motor a dělníka přidržujícího hlavu motorové pily MP 50

Hmota kmenu	kcal za min. práce netto		U pomocníka nižší o	
	motorista (M)	pomocník (Č)	kcal	%
0,514	8,50	5,31	3,19	37,5
1,132	5,28	3,46	1,82	34,5
1,132	6,7	4,13	2,57	38,3
1,976	6,17	3,71	2,46	39,9
10,171*)	10,13	5,91	4,22	41,8

*) Za prvních 10 minut práce, kdy bylo měření prováděno současně u obou dělníků.

jsme došli i při srovnání energetického výdaje při práci s elektrickými pilami, kdy vztah mezi kaloriemi a hmotou kácených kmenů je obdobný jako u pily MP 50. Rozdíl mezi zatížením motoristy a jeho pomocníka je v našich podmínkách přibližně stejný jako u MP 50. Pomocník spotřebuje o 40,0 ± 13,4 % méně energie nežli motorista. I když je v tomto případě větší rozptyl, je výsledek ještě na hranici významnosti ($\sigma_M = \pm 6,7$).

Elektrická pila RINCO

Tabulka 7

Hmota kmene	kcal za min. práce netto		U pomocníka nižší o		Dřevina
	motorista (M)	pomocník (Č)	kcal/min	%	
0,73	5,7	3,1	2,6	45,6	borovice
0,87	5,92	4,38	1,54	26,1	borovice
1,08	7,46	5,00	2,46	33,0	buk
1,39	5,9	2,62	3,28	55,5	buk

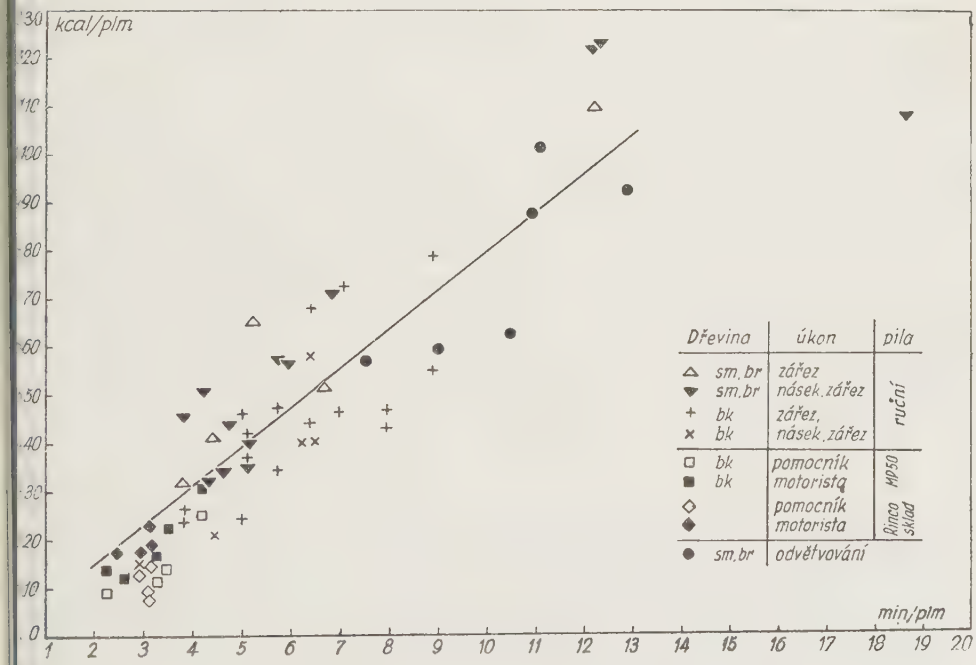
Nacházíme tedy při práci s motorovými pilami obdobnou situaci jako při manuálním kácení. V tomto případě je více zatížen motorista, při manuální práci dělník, vykonávající násek. Aby se námaha vyrovnala, měli by se dělníci při konání namáhavějších úkonů střídat.

Srovnání práce s motorovými a ručními pilami

Z prováděných měření vyplývá rozdíl mezi časovou a kalorickou náročností ruční a mechanisované práce. Především je velmi zřetelná úspora času, která činí u motorové pily 28 % a u elektrické pily 56 %. Rovněž minutová spotřeba energie je při mechanisované práci nižší. Činí průměrně 5,8 kcal u motoristy (MP 50) a 4,2 kcal/min u pomocníka. Při práci s elektrickou pilou spotřebuje motorista 5,4 a pomocník 3,2 kcal za minutu hrubého času (minutová spotřeba při ruční

práci bez sněhové pokrývky je 7,34 kcal za min.). Rozdíly mezi oběma typy motorových pil nejsou signifikantní. Zvláště zřetelně pak vyplyne úspora energie po přepočítání na 1 plm, jehož poražení ručními pilami vyžaduje průměrně 44 kcal, kdežto zpracování motorovými pilami za obdobných podmínek 19,6 kcal u motoristy a 14,6 kcal u pomocníka, při práci elektrickou pilou 18,4 kcal u motoristy a 11,3 kcal u pomocníka. Při práci motorovými pilami se tedy uspoří více než 50 % energie. Energetická úspora na 1 plm zpracovaného dřeva, stejně tak jako časová úspora na 1 plm, jsou zvláště dobře patrny z grafu 7, kde jsou do vzájemného vztahu uvedeny kcal na plm a minuty na plm. Hodnoty odpovídající motorovým pilám jsou nahromaděny na samém počátku křivky u nejnižších kalorických časových spotřeb. Vzájemný vztah obou veličin se zdá probíhat v našem materiálu lineárně s korelací 0,725 ± 0,01. Do grafu poměrně dobře zapadají též hodnoty naměřené při odvětvování kmenů. Vykazují delší spotřebu času i vyšší náklad energie. Po doplnění materiálu bude možno vzhledem k značně vysoké korelaci propočítat podle časových studií i kalorickou spotřebu na plm. Je to podmíněno poměrně standardní látkovou výměnou, vztaženou na jednotku času.

Přenášení elektrické pily RINCO jsme měřili v jednom případě v bukovém porostu na vzdálenost 70 m. Kalorická spotřeba na minutu byla u dělníka, který nesl motor pily, 7,2 a u dělníka, který nesl hlavu pily, 6,4 kcal. Z těchto výsledků nelze činit definitivní závěr, avšak odpovídají Kaminského pokusům, který zjistil, že při chůzi v porostu spotřebuje motorista 110 cal a pomocník 96 cal na 1 m chůze. Po lesní cestě s 30 % stoupáním má motorista 290 cal a pomocník 266 cal na 1 m dráhy. V našem případě bylo 202 cal u motoristy a 179 cal u pomocníka.

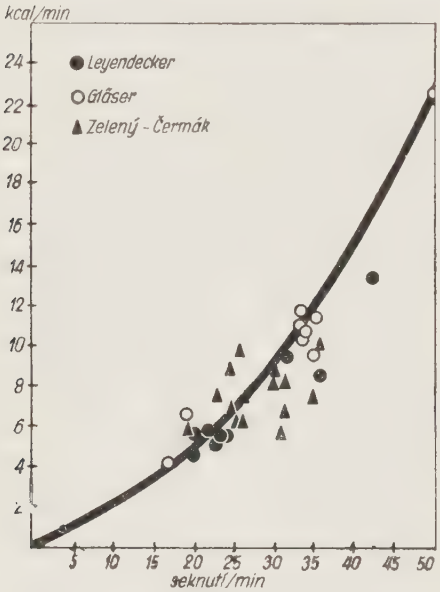


Graf. 7. Vztah energetického výdaje (kcal/plm) a času (min/plm) při různých úkonech.

Rozdíl je jistě dán především malým počtem měření a pak tím, že jsme měření prováděli v bukovém porostu s přirozeným náletem, který bránil volnému přetahování elektrického kabelu.

Odvětvování

Dosud se u nás odvětvuje sekerou. Měřili jsme (16 měření) energetický výdaj při odvětvování 6 smrků a 7 borovic. Hmotnatost kmenů kolísala od 0,30 do 1,58 plm. Zachytili jsme práci v létě (7 měření), v zimě bez sněhu (2 měření) a v zimě s 1 m vysokou vrstvou sněhu (Hojsova Stráž) (—Z — 7 měření). Minutová spotřeba je 7,5 ± 1,25 kcal. Z naměřených hodnot nelze zjistit signifikantních rozdílů mezi námahou při odvětvování smrků a borovic, ani mezi energetickým výdajem v létě a v zimě (0,27 ± 0,05 kcal) na jedno seknutí. Dělníci pracovali svým obvyklým tempem. Dělníci A a K měli v průměru 25 seků za minutu, dělníci N, Č a T měli v průměru 32 seků za minutu.



Graf 8. Pracovní tempo při odvětvování (počet seků za min.) a namáhavcst této práce (kcal/min).

Nápadný rozdíl je však v energetickém výdaji na jeden plm v létě a v zimě při vysoké sněhové pokrývce. V létě (a stejně tak i v zimě bez sněhu) bylo třeba na odvětvení jednoho plm v průměru 70,0 kcal, kdežto v zimě s vysokou (1 m) sněhovou pokrývkou o 100 % více — 142,0 kcal.

Vztah mezi počtem seků za minutu a energií, vydanou za minutu, jsme zakreslili na graf 8 současně s hodnotami Gläserovými a Leyendeckerovými. Naše hodnoty odpovídají průběhu křivky, kterou proložil Leyendecker. Rozdíl je však v rozmístění pracovního tempa. Zatím co němečtí autoři zjistili, že spontánně zvolená tempa jsou okolo 21, 34 a 52 údery za min., jsou tempa ve všech našich měřeních mezi 20 a 35 údery za min. Vzhledem k tomu, že jsou všechny body poměrně přiléhavě rozloženy okolo naznačené křivky, lze za normálních pracovních podmínek odhadnout s dostatečnou přesností podle frekvence úderů sekerou kalorický náklad za minutu.

Odkorňování

Celé kmeny se dosud odkorňují ručním loupáním. U zdravých smrků je minutová spotřeba mezi 6—7 kcal (v jednom případě jsme měřili loupání suchého kmene s opadanou kůrou, kde bylo 5 kcal za min.). Loupání borovic je poněkud namáhavější se 7,5 až 8,8 kcal za min., avšak rozdíl je na hranicích významnosti. Ve srovnání s jinými autory jsme naměřili hodnoty obdobné jako Leyendecker (5—6,7 kcal/min.) a Kaminsky (7,6 kcal za min.). Lundgren uvádí dokonce 8,4—10,2 kcal/min.

Leyendecker zjišťoval závislost mezi minutovým kalorickým nákladem velikostí plochy odkorněné za minutu. Zjistil přímou úměrnost mezi oběma veličinami. V zimě bylo pracovní tempo pomalejší asi o $^1/_3$ a kalorický výdaj vyšší, asi okolo 8,5 kcal/min. Rovněž Lundgren a Zottermann uvádějí značné rozdíly v energetickém nákladu na odkorňování v létě (6 kcal/min) a v zimě (10,6 kcal/min). Neuvádějí však ani dřevinu, ani pracovní tempo. V našich případech není významných rozdílů mezi minutovou spotřebou v létě a v zimě, však vzhledem k pomalejšímu pracovnímu tempu v zimě je vyšší energetický náklad na 1 plm.

Závěr

Z jednotlivých úkonů, vykonávaných při těžbě, má největší spotřebu energie vlastní kácení, a to obzvláště tehdy, je-li současně prováděn násek. Odkornění a odvětvení má přibližně stejnou spotřebu energie.

Naše hodnoty se v podstatě shodují s hodnotami jiných autorů.

Minutová spotřeba kalorií netto — Tabulka 8

Autor	Kácení s násekem	Kácení bez náseku	Odvětvení	Odkornění
Leyendecker	8,5	8,3	5,0—6,7	
Kaminsky	8,2	6,5	7,6	7,6
Lundgren	—	9,6—10,7	8,4—10,2	10,1
Čermák - Zelený (v létě)	7,34	5,5	6,9	6,3
Čermák - Zelený (v zimě)	7,7	5,9	7,6	6,3

Z celkového energetického nákladu připadá 50—60 % veškeré vydané energie na odkorňování a asi 20 % na odvětvování. I když není odkornění úkonem zvláště namáhavým co do energetického výdaje na jednotku času, spotřebuje velmi mnoho energie vzhledem k dlouhému trvání.

Celodenní kalorickou spotřebu můžeme prozatím hodnotit pouze přibližně. V našich měření jsme vybrali případy, kdy táž dvojice dělníků ručním nářadím kácela, odvětvovala a odkorňovala celý kmen. Na takové zpracování 1 plm dřeva vydají oba dělníci dohromady v létě průměrně 395 ± 37,2 kcal; v zimě s vrstvou sněhu byl energetický výdaj průměrně 782 ± 190 kcal. Předpokládáme-li že oba dělníci zpracují za směnu asi 6 plm dřeva, vydá každý z nich na tuto práci v létě průměrně 1200 kcal a v zimě 2300 kcal. K tomu je třeba připočítat energii vynaloženou na schůzi, přenášení nářadí, měření kmenů, údržbu nářadí, stahování zavěšených kmenů atd.

V tomto závěru se shodujeme i s jinými autory, kteří odhadují kalorickou spotřebu za 8 hodin práce asi na 2500 kcal (Leyendecker).

Při kácení motorovou pilou se sníží energetický náklad na celou směnu. Toto snížení však není tak zřetelné vzhledem k tomu, že podle našich měření připadá i 20—30 % energetického výdaje na kácení, kdežto 50—60 % na odkorňování. Aby se ulehčila fysická práce, bylo by třeba mechanisovat právě tento pracovní úkon.

Энергетический расход при заготовке древесины (валка древесины, обрубка сучьев, окорка)

Помощью непрямой калориметрии (мешок Дагласа, газомер Кофрани-Михаелисовой, интерферометр) мы определяли энергетический обмен при валке, обрубке сучьев и окорке различных стволов. Исследование проводилось в равновесном состоянии, в некоторых случаях при кратковременной работе и при восстановлении. Все исследования были проведены прямо в лесу в обыкновенных условиях работы. Из результатов, которые приводятся в таблицах и графиконах видно, что

1. при валке ели и сосны вручную в одинаковых условиях имеется тем высший калорический расход в одну мин. работы чем больше кубатура подрубаемого дерева (рис. 1),

2. рабочий, который делает топором насечку израсходует о 10—40 % энергии больше в одну минуту и один куб. м. чем другой рабочий, который только пилит (табл. 4).

3. Снеговой покров весьма затрудняет работу, так что валка одного куб. м. требует гораздо больше времени и энергии (103,7 ± 29 ккал на куб. м.) чем летом и зимой, но без снега (44 ± 9,6 ккал/куб. м.). Причем минутовая затрата энергии в обоих случаях бывает приблизительно одинакова, так как рабочие зимой в снегу работают более медленным темпом.

4. В наших случаях рабочие работали больше всего темпом 60—80 движений вперед и назад в одну мин., причем при медленной работе они израсходовали гораздо больше энергии на одно движение вперед и назад (см. рис. 2). Плоскость срезанная в минуту есть непрямопропорциональная естественному логарифму кал/1 см^2. Следовательно, чем быстрее резать, тем меньше энергии надо израсходовать на срезание данной плоскости (рис. 3).

5. Нам не удалось доказать влияние древесной породы на обмен энергии при работе.

6. При распиливании лежащих бревен самой выгодной показалась лучковая пила ЭИА (табл. 5). При валке стволов в лесу самой выгодной кажется быть пила с трехугольными зубами, очевидно потому, что рабочие с ней привикли работать. Этот вывод находится в разногласии с некоторыми зарубежными опытами.

7. При работе с мотопилами МП50 и электропилой РИНКО, затрата энергии в мин. и 1 куб. м. является тем меньше, чем больше кубатура подрубаемого ствола. Это вероятно поэтому, что при валке больших стволов рама лежит в резной плоскости и рабочий пилу только придерживает и управляет (табл. 7 и рис. 4 и 5).

8. Помощник при работе с пилой ПМ50 есть о 38,4 ± 2,78 % меньше загружен чем моторист. Отношение при работе с электропилой РИНКО является аналогичным (40,0 ± 1,2 %).

9. Калорическая затрата при работе с мотопилой МП50 и пилой РИНКО не показывает сигнификантной разницы. При сравнении моторовых пил с ручными, видно, что первые сохраняют больше чем 50 % энергии человека, потребной для обработки 1 куб. м. Из существующих до сих пор результатов нам кажется, что есть линеарное отношение между ккал/1 куб. м. и минутами/1 куб. м. при работе с ручной и мотопилами (r = 0,725) (рис. 7).

10. Обрубка сучьев у ели и сосны также не показывает сигнификантного различия в калорической затрате. Однако зимой, в снегу, работа является более трудоемкой чем без снега. Отношение между количеством ударов топором в мин. и калориями израсходованными в мин. соответствуют графикону Ляендеккера с той разницей, что наши рабочие работали преимущественно со средним темпом 20—35 ударов в мин. (рис. 8).

11. Окорка ели требует 6—7 ккал/мин. и сосны 7,5—9 ккал/мин. Статистическая разница на пределе сигнификантности. Из общей затраты энергии на ошкуривание припадет 50—60 % израсходованной энергии на обработку целого ствола.

12. При обработке 6 куб. м. древесины в смену израсходется 1200—2300 ккал сверх основного обмена. Это гораздо больше чем нами требуемое оптимум 1200 калорий. Ручной труд рабочего при лесозаготовке является очень тяжелой физической работой.

Energy Expenditure of Some Items in Logging Work

By means of indirect calorimetry (Douglas bags, gasometer Kofranyi-Michaelis, interferometer) the energy output in felling, trimming and barking of various stems was estimated. The respiration tests were performed mostly in „steady state" of metabolism, in some cases-when the operation was short enough-during the whole working time, recovery period included. All the investigations were performed in usual working conditions on the working place itself. From the results summarized in tables and figures can be concluded:

1. In manual felling of Norway spruce and Scots pine under the same working conditions the energy expenditure per minute was the higher the greater was the breast-height diameter of the log (s. fig. 1).

2. The worker making the undercut with an axe requires by 10—40% more energy intake (per minute and per cu.meter) than the co-worker who makes the sawing only (s. tab. 4).

3. The layer of snow makes the working conditions difficult, therefore the falling of 1 cu.meter requires much more time and energy (103,7 ± 29 kcal/cu.meter) than the same work in summer or winter without snow (44 ± 9,6 kcal/solid cu.meter). The minute consumption, however, remains in both cases on the same level, because of slower working rhythm during the winter (with snow).

4. In our investigations of saw-cutting the working rhythm was mostly 60—80 double-pulls. At a slower working rhythm much more energy for one double pull is needed (s. fig. 2). The surface cut per minute is indirectly proportional to log. nat. cal/cm^2, i. e. the greater is the cutting speed, the smaller is the energy output for cutting of a given surface (s. fig. 3).

5. We didn't succeed in proving the effect of various kinds of wood on the working metabolism.

6. At the cross-cutting of the logs lying on the ground, the bow saw „EIA" was found to be most efficient (s. tab. 5). At the felling, on the contrary, the triangular-toothed saw seemed to be more suitable, perhaps with regard to the fact that the workers are used to work with this type of saw. These results differ from those obtained by some foreign authors.

7. At the felling by means of the power saw „MP 50" and also of the electric saw „RINCO", the energy output per minute and cu.meter is the lower the greater is the volume of the tree perhaps for the reason that in felling of the bigger trees the frame of the saw lies with its own weight in the cutting surface. The holding and manoeuvrability with the saw are much easier therefore.

8. The metabolic rate of the co-worker showed the values of 38,4 ± 2,78 % lower than those of the worker holding the saw on its motor-side. At the work with the electric saw „RINCO" similar results were obtained (40,0 ± 1,26 %).

9. There is no significant difference between the caloric consumption when working with the power saw „MP 50" and the electric saw „Rinco". In comparing hand-saws to motor saws, more than 50 % human energy is saved, when manipulating 1 cu.meter with power saws. From the present results in can be suggested, that there is a linear correlation between kcal/cu.meter and min./cu.meter when working with manual as well as with power saws (r = 0,725) (s. fig. 7).

10. In trimming Scots pine and Norvway spruce trees there was no difference in caloric consumption. Trimming in winter with a snow layer is significantly harder of course. The correlation between the number of strokes per minute and the calories needed per min. agrees with that of Lyendecker with exception of the working rhythm [20—35 strokes per minute in our working tests (s. fig. 8)].

11. The barking of Norway spruce requiers 6—7 kcal/min. and of Scots spine 7,5—9 kcal/min. The difference of these figures approaches the limit of significance. From the total energetic output (felling, trimming, barking) barking involves 50—60 % of the energy needed.

12. The logging of 6 cu.meters would need 1200—2300 kcal (netto kcal) per shift, i. e. a higher value than the required optimum of 1200 kcal. Forestry work using manual tools without any mechanization is considered as a very heavy physical work therofore.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 14

Doc. MUDr Adolf Zelený, MUDr Jaroslav Kozák
Ing. Rudolf Stolařík

ENERGETICKÝ VÝDAJ PŘI PŘIBLIŽOVÁNÍ A ODVOZU DŘÍVÍ

1958

FYSIOLOGICKÝ ÚSTAV KARLOVY UNIVERSITY,
POBOČKA PLZEŇ
KRAJSKÁ SPRÁVA LESŮ, PLZEŇ

Ve světové literatuře fysiologie práce je jen ojediněle věnována pozornost dopravě dřeva, třebaže je to práce, která vyžaduje mnoho času, fysické námahy finančních nákladů. G l ä s e r (1953 a 1954) uvádí bez metodických podrobností kalorickou spotřebu při ručním vynášení polen z porostů 6—10 kcal/min při přibližování kmenů pomocí sapiny 5—7 kcal/min. Vynášení a vyvážení palivového dříví různými způsoby měřil nepřímou kalorimetrií K. P l o u d a (1935).

V novější době uvádí G. K a m i n s k y (1953) měření namáhavosti při sáňování dřeva. Zjistil značně vysokou kalorickou spotřebu, zvláště při vynášení sáněk do svahu.

Nakládání polenového dřeva na vozy a auta by bylo možno odhadnout podle skládání dříví do hranic, která jsou v Gläserově práci hodnocena spotřebou 4—5 kcal/min. Tato čísla jsou podstatně nižší, nežli jaká jsme naměřili u rovnání dřeva plaveného po kanále, kde jsme zjistili průměrný energetický náklad 7,3 kcal/min.

Přibližování dřeva traktory a koňskými potahy, svoz dřeva nákladními auty, přibližování lanovkou atd. nebylo vůbec měřeno. V této práci předkládáme řadu měření, provedených v roce 1956 v Českém lese.

Měřili jsme.

1. vyvážení dříví žebřinovým vozem,
2. nakládání polenového užitkového dříví na nákladní auta,
3. přibližování celých kmenů koňskými potahy, pásovým traktorem a lanovkou,
4. nakládání celých kmenů motorovými navijáky.

Metodika

Jako v předchozích pracích měřili jsme kalorické hodnoty pomocí Douglasových vaků, plynoměru a interferometru. Vzorky vzduchu jsme odebírali vesměs v rovnovážném stavu. Při všech měřeních jsme zaznamenávali i čas. Při vyvážení rovnaného dřeva jsme obvykle měřili samostatně cestu s prázdným povozem, naložení, cestu s naloženým vozem a složení dříví do hranic. Přibližování kmenů jsme měřili souvisle, pokud možno nejdelší časový úsek. Při nakládání rovnaného dříví na nákladní auta jsme brali vzorky vydýchaného vzduchu při ukládání dříví do různých výšek na voze.

Měřili jsme průměry jednotlivých polen a z nich vypočítávali plnometry i prorovné metry. Mimoto byl změřen obsah celého auta a čas potřebný k jeho naložení. Při nakládání kmenů na auta motorovými navijáky jsme měřili čas výměnu dýchacích plynů u dělníků, pracujících na různých typických pracovních místech, a přitom jsme rovněž přesně zjišťovali kubaturu naložených kmenů,

které byly složeny na skládce do 5 m od vozu. Orientační měření při práci s lanovkou jsme prováděli tak, že dělník před zahájením práce byl 20—30 minut v klidu, potom jsme měřili výměnu plynů při práci a během 10minutového zotavení, kdy čekal na návrat kladky. Měření v rovnovážném stavu v tomto případě nebylo na místě.

Výsledky a jejich rozbor

1. *Vyvážení rovnaného dříví*

Na žebřinový vůz se vždy nakládaly 2 prm bukových štěpin. Při nakládání byly štěpiny zvedány do výše 85—160 cm. V tabulce 1 jsou uvedeny hodnoty minutové kalorické spotřeby, spotřeba na 1 plm a doba trvání jednotlivých dílčích úkonů, t. j. nakládání a skládání. Všechny dílčí úkony se jevily podle minutové kalorické spotřeby jako značně namáhavé. Při nakládání štěpin byla průměrná minutová spotřeba 6,3 kcal. Při skládání byla minutová spotřeba ještě vyšší (7,0 kcal), což mohlo býti způsobeno rychlejším pracovním tempem. Při vyjádření kalorické spotřeby na naložení 1 plm byly naměřeny vyšší hodnoty než na složení 1 plm. Vysvětlení můžeme hledat v pomalejším tempu při nakládání a dále v tom, že dělník musel polena donášet na vůz až na vzdálenost 3 m. Tím se prodloužila doba potřebná k naložení vozu a stoupl také kalorický náklad na naložení 1 plm oproti nákladu, potřebnému k složení 1 plm.

Kalorický výdaj při nakládání a skládání Tabulka 1

Počet vzorků	Úkon	kcal za min.	kcal/2 prm	kcal/plm	min/2 prm	min/plm
13	Nakládání na žebřinový vůz	6,30	94,90	67,75	14,80	10,65
4	Skládání	7,—	63,50	45,60	8,90	6,40

Měřili jsme též kalorický výdaj při chůzi po přibližovací lince se sklonem 10^0 podél vozu nahoru i dolů. Minutová spotřeba byla skoro stejná a obnášela 4,9 kcal při rychlosti 3 km za 1 hod. (9,4 kcal na 100 m).

Naměřená průměrná minutová kalorická spotřeba pro chůzi lesem při vyvážení rovnaného dříví (4,9 kcal) odpovídá hodnotám, které uvádí Lehmann pro chůzi v těžkém terénu po rovině. Na př. pro chůzi v brambořišti rychlostí 3—4 km udává hodnotu 4,3 kcal, v zoraném jílovém poli při téže rychlosti 5,2 kcal. Podobně Gläser a Leyendecker uvádějí pro chůzi bez břemene po rovině hodnoty 2—4 kcal.

Z uvedené kalorické spotřeby a časů jsme provedli kalkulaci na vyvezení 1 plm rovnaného dříví na vzdálenost 200 m.

Kalorický náklad na naložení a složení celého vozu (2 prm) . .	158,4 kcal
Chůze lesem 2×200 m	37,6 kcal
Kalorický náklad na 2 prm na vzdálenost 200 m	196,0 kcal
Kalorický náklad na vyvezení 1 plm (*F* — 1,43) na vzdálenost 200 m	140,0 kcal

Podle stanovené výkonové normy pro vyvážení rovnaného bukového dříví v kůře pro režijní potahy, která činí 0,9 NH na prm (t. j. 1,26 NH na plm) měl by dělník teoreticky vyvézt za 8 pracovních hodin 6,36 plm. Při tomto výkonu by za směnu vydal 870 kcal.

Vyvezení 1 plm dříví na vzdálenost 200 m ve skutečnosti trvá 22,5 min. čistého pracovního času, takže průměrná kalorická spotřeba za minutu činí při této práci 6,2 kcal. Poněvadž střední tělesné práci má odpovídat průměrný minutový kalorický obrat 2,5 kcal, měl by být dělník plně zatížen po dobu 3,23 hod. z celkové 8hodinové pracovní doby. Vyšetřovaný dělník, podle údajů personálu, vyváží průměrně 14 plm dřeva za den (20 prm). Na tento výkon vydává 1960 kcal, což odpovídá těžké tělesné práci s průměrnou minutovou spotřebou 4,08 kcal. Po připočtení basálního metabolismu dělníka 1357 kcal a 500 kcal na mimopracovní dobu činí celkový metabolismus za 24 hodin 3817 kcal. Tato hodnota odpovídá číslům, která uvádí pro práci kočího v zemědělství Lehmann. Pro výživovou normu nutno připočítat 10 % na ztráty při trávení, takže by měl dělník přijímat ve stravě za 24 hodin 4200 kcal.

Energetický výdaj při vyvážení rovnaného dříví Tabulka 2

	plm/8 hod.	kcal/min	kcal/8 hod.	Procento NH	Koeficient fysiologické namáhavosti
Výkon podle NH	6,36	1,81	870	100	0,72
Skutečný výkon	14,—	4,08	1960	225	1,63
Optimální fysiolog. zatížení	8,60	2,50	1200	138	1,—

Fysiologická zatížení organismu při různém výkonu za 8 hodin nám ukazuje tabulka 2, kde je vyjádřeno plnění normy v procentech při skutečném výkonu za osmihodinovou pracovní směnu a při předpokládaném nejvýhodnějším zatížení fysiologickém, t. j. při spotřebě 2,5 kcal/min. Koeficient namáhavosti ukazuje zároveň rozdíly zatížení organismu ve vztahu k optimální hodnotě 2,5 kcal/min. Z tabulky je patrno, že skutečný výkon zřetelně přesahuje optimální fysiologické zatížení organismu.

Nakládání polenového dříví na nákladní auta

Porovnávali jsme kalorickou spotřebu na 1 min. a 1 prm u tří úkonů, které jsou si s fysiologického hlediska značně podobné (tab. 3). Z tabulky vidíme, že

Přehled kalorické spotřeby při nakládání rovnaného dříví Tabulka 3

Úkon	Počet měření (vzorků)	kcal/min.	kcal/prm	Poznámka
Nakládání na žebřinový vůz . .	13	6,30	36,20	Donášení polen k vozu 1—3 m.
Srovnání polen s donášením . . .	17	7,23	44,9	Donášení — 2,2 m. Polena prosáklá vodou.
Nakládání polen na nákladní auto	16	6,12	16,15	Auto těsně u vyrovnaného dříví.

kalorická spotřeba na 1 prm při nakládání polen na auto je proti ostatním úkonům zřetelně nižší, i když minutová kalorická spotřeba se pohybuje na stejné výši jako při nakládání na žebřinový vůz. Je to způsobeno tím, že řidič zajíždí autem co nejblíže k vyrovnanému dříví a odpadá tak donášení polen k vozu na různě velikou vzdálenost. Vyšší kalorický náklad na min. i 1 prm u rovnání polen, vytažených z kanálu při plavení dříví, ve srovnání s nakládáním na žebřinový vůz, je možno vysvětlit tím, že polena byla značně prosáklá vodou.

3. *Přibližování celých (surových) kmenů bez kůry koňskými potahy, traktorem a lanovkou*

Přibližování surových smrkových kmenů bez kůry párem koní jsme měřili na vzdálenost 100 m, v porostu ve III. terénní třídě, a 300 m po lesní cestě s překážkami, oceněné jako II. terénní třída. Při dvou měřeních se zjistila sice různá minutová kalorická spotřeba, a to 4,5 a 6,0 kcal, avšak naprosto shodná spotřeba na 1 plm, a to 98,0, ve druhém případě 100 kcal. Rozdílná minutová kalorická spotřeba byla způsobena jednak tím, že v prvém případě byl přibližován 1 kmen oproti 2 kmenům ve druhém případě, jednak tím, že v prvém případě terénní překážka zpomalila celý děj přibližování a podíl minutové spotřeby se snížil. V tomto případě kočí určitou dobu stál, zatím co koně zdolávali terénní překážku (tabulka 4).

Podle NH by měl kočí vyvézt za 8 hodin 6,2 plm, což by vyžadovalo 613 až 620 kcal. Podle obvyklých zkušeností přiblíží v tomto terénu 15—20 plm, což odpovídá 1500—2000 kcal za směnu. Jde tedy o velmi těžkou tělesnou práci.

Přibližování surových kmenů bez kůry Tabulka 4

	Koňským potahem	Traktorem				
	1	2	3	4	5	6
Počet odebraných vzorků vzduchu	8	9	4	11	2	4
Terénní třída	II/III	III	III	I/II	I/II	—
Úkon:						
lanování (na vzdálenost — v metrech)	—	20—50 m	50 m	—	—	—
přibližování	100 m	—	—	275 m	—	—
vlečení	300 m	—	75 m	550 m	390 m	—
navalování	—	—	+	+	+	+
Počet kmenů	3	7	2	4	2	9
Hmota kmenů v plm (celkem)	2,31	7,44	3,14	9,38	3,82	7,30
Min/plm	22,22	6,80	8,98	11,60	9,23	2,43
kcal/min	5,24	4,40	4,35	3,60	3,50	4,10
kcal/plm	99,10	29,81	40,90	41,60	32,10	10,—
Norma hodin	1,30	0,40	0,53	0,85	0,35	—
Plm za 8 hodin (podle normy)	6,20	40,60	29,90	19,50	52,40	—
kcal/8 hodin (podle NH)	616,50	1241,—	1230,—	761,—	1283,50	—
kcal/plm (na vzdálenost 100 m)	—	91,20	35,10	8,10	9,10	—

Přesto ve srovnání s vyvážením rovnaného dříví z porostu je přibližování surových kmenů kaloricky výhodnější, i když bereme v úvahu, že bylo vyváženo bukové dříví, kdežto přibližován smrk.

Vícekrát jsme měřili přibližování surových kmenů traktorem v terénu II. a III. obtížnostní třídy (viz tab. 4). Celou práci lze rozdělit na 3 úkony:

1. lanování, t. j. přiblížení kmene porostem pomocí navijáku k traktoru,
2. přibližování a vlečení po lince,
3. navalování.

V některých případech jsme měřili úkon 1., 2., 3., případně 2. a 3. společně. Práci vykonával traktorista, který pouze obsluhoval traktor, a závozník, který připínal kmen a uvolňoval jej při výskytu překážek.

Kalorická námaha traktoristy je velmi nízká, průměrně 1,63 kcal/min. V našich podmínkách podstatně nepůsobil na minutovou kalorickou spotřebu vliv terénu a hmoty kmene.

Práce závozníka je podstatně namáhavější. Při čistém lanování dosahuje metabolismus závozníka průměrně 4,4 kcal/min, to odpovídá 29,81 kcal/1 plm (tab. 4—2). Jednotlivé dílčí úkony při lanování jsme sice neměřili, ale již z pouhého pozorování práce je patrno, že je zvláště namáhavé tažení lana ke kmeni a připoutání, dále uvolňování kmenů přes překážky.

Tyto práce jsou proloženy dostatečně dlouhými přestávkami, kdy dělník pozoruje přitahovaný kmen a zvolna se vrací k traktoru.

Druhá část měření zahrnuje případy lanování do padesáti metrů, na které bezprostředně navazuje přibližování na 50—100 metrů. Tato práce má obdobnou minutovou spotřebu jako samotné lanování, t. j. 4,4 kcal/min. Přepočteno na 1 plm vykazuje poněkud vyšší kalorickou spotřebu (41 kcal) oproti samotnému lanování (okolo 30 kcal). Při přibližování značně velkých kmenů, případně s vlečením na větší vzdálenost, klesla minutová kalorická spotřeba na 3,6 kcal, zatím co zůstává obdobná spotřeba na 1 plm, t. j. 41,6 kcal (tabulka 4, sl. 4). Obdobné poměry jsou při samotném vlečení na vzdálenost 280—500 m (tabulka 4, sl. 5). Zřetelně vyvstanou rozdíly mezi lanováním a vlečením po propočtení kalorické spotřeby na 1 plm a vzdálenost 100 m lanování, přibližování nebo vlečení. Při práci, kdy převažoval vliv lanování, vykazuje energetický náklad 23,5 až 65 kcal/1 plm a 100 m vzdálenosti. Tyto velké rozdíly jsou způsobeny terénem (bez překážek a s bahnem). Při převaze přibližování a vlečení je spotřeba jen ,3—11,8 kcal na 1 plm a 100 m. Tento rozdíl lze vysvětlit tím, že těžiště namáhavosti spočívá v lanování a případně uvolňování zaklíněného kmene v terénních překážkách, kdežto při chůzi za kmenem vlečeným po přibližovací lince je kalorická spotřeba podstatně nižší.

Navalování kmenů střední hmotnatosti traktorem má poměrně vysokou kalorickou spotřebu na minutu (asi 4,0 kcal). Na 1 plm činí asi 10 kcal. Dělník při této práci upevní lano, potom stojí a pozoruje navíjení. V některých případech nadzdvihuje kmen sochorem (tab. 4, sl. 6).

Přibližování kmenů lanovkou: Provedli jsme několik orientačních měření při přibližování kmenů lanovkou v těžkém terénu se sklonem do 20°. Kyslíková spotřeba byla měřena hned od začátku práce a zároveň i v zotavení po dobu deseti minut. Hmotnatost kmenů se pohybovala okolo 1 plm. Dělník táhl lano (vzdálenost 20 m) ke kmeni, upevnil je kolem kmene a sledoval pak přibližování kmene k nosnému lanu. Jestliže se v cestě vyskytovaly překážky, uvolňoval kmen

Jméno	Počet měření	Počet členů prac. skup.	Úkon	Trvání úkonu v min.	Počet kmenů
Řidič K.	4		Obsluha navijáku	27,45	33
Závozník H. . . .	3	3	Pracuje u předního navijáku	24,3	30
Závozník B. . . .	.		Pracuje u zadního navijáku		
Závozník B. . . .	5		Pracuje u zadního navijáku	26,5	12
Závozník H. . . .	6	3	Pracuje u předního navijáku	35,5	15
Řidič K.			Obsluha navijáku		
Řidič W.	5	2	Obsluha navijáku	22,5	6
Závozník R. . . .	3		Pracuje sám	12,3	4

sochorem. Jeho práce končila zvednutím upnutého konce kmene do výše. Během další doby čekal na návrat tažného lana s hákem; tak mohla býti změřena spotřeba kyslíku v zotavování. Výsledky měření ukázaly, že práce samotná trvala průměrně 3,6 minuty a spotřeba kyslíku (bez BM) obnášela 4,08 litrů. Zotavení trvalo 9,2 minuty o spotřebě 2,17 litru kyslíku. Celkem spotřebováno 6,25 litru O_2. Průměrná minutová spotřeba při této práci rovná se 8,85 kcal Na 1 plm vydá dělník 31,4 kcal.

Minutová kalorická spotřeba je značně vysoká, což je dáno chůzí v obtížném terénu (pařezy, kmeny a větve). Kalorická spotřeba vyjádřená na 1 kmen se pohybuje zhruba na stejné výši jako u lanování při práci s traktorem, poněvadž úkon trvá poměrně krátkou dobu.

4. *Nakládání celých odkorněných kmenů motorovým navijákem na nákladní auto TATRA 111 s přívěsným vozem*

Dne 4. a 11. VII. 1956 konali práci jeden řidič a dva závozníci, 10. VII. řidič a jeden závozník. Vždy jsme měřili kalorickou spotřebu u 2 dělníků a vzorky vzduchu jsme odebírali v různých fázích práce tak, aby průměr podal charakteristický obraz o celém úkonu. Neměřili jsme přípravu vozu k nakládání a k odjezdu, které dohromady činily asi 20—30 minut. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 5, z níž vyplývá:

1. kalorická spotřeba za minutu a na 1 plm u šoférů je nižší nežli u závozníků při nakládání stejných kmenů;

2. jestliže pracuje tříčlenná posádka, je kalorická spotřeba závozníků okolo 3 kcal/min. a 8 kcal/1 plm. Pracují-li pouze 2 dělníci, je minutová spotřeba u závozníka 5,7 kcal, což odpovídá 11,1 kcal/1 plm, tedy zřetelně vyšší.

3. kalorickou spotřebu na naložení celého vozu jsme vyjádřili součtem kalorických nákladů jednotlivých členů posádky. Hodnotu pro třetího člena posádky

na nákladní auto (Tatra 111 s přívěsným vozem) Tabulka 5

Celk. hmota kmenů (plm)	Min/ plm	kcal/ min	kcal/ plm	NH	Minut na nalož. auta	kcal na celý náklad pro 1 děl.	Celk. náklad plm	Kalorická spotřeba pro celou prac. skupinu		Prům. hmota kmene
								kcal/ celý náklad	kcal/ plm	
8,59	3,2	2,4	7,7	0,38	61,21	147,5	19,19	485,5	25,2	0,3
7,6	3,2	2,8	8,8	0,38	61,3	169,0	19,19			
	neměřeno									
11,13	2,4	3,3	7,8	0,38	59,3	197,0	25,33	567,0	22,4	0,95
14,1	2,5	3,1	7,6	0,29	63,7	200,0	25,33			
	neměřeno									
16,0	2,0	4,0	8,0	0,23	50,4	201,0	25,3	483,0	19,0	2,8
10,34	2,0	5,7	11,1	0,23	50,4	282,0	25,3			

sme položili rovnu naměřené hodnotě závozníka. V druhém případě, kde jsme neměřili řidiče, jsme jeho kalorickou spotřebu propočetli úměrně k spotřebě závozníků. Z kalorické spotřeby celé pracovní skupiny vyplývá:

a) bez ohledu na počet členů posádky je kalorický náklad na 1 plm tím nižší, čím hmotnatější kmeny se nakládají,

b) dvoučlenná posádka musela v našem případě nahradit energetický výdaj třetího chybějícího závozníka.

Souhrn

1. Byla měřena energetická bilance při různých způsobech přibližování surového jehličnatého a bukového dříví.

2. Minutová spotřeba dosahuje nejvyšších hodnot při manuálních úkonech, především při nakládání rovnaného dříví na žebřinový vůz (6,3 kcal, tab. 1) a na nákladní auto (6,1 kcal, tab. 6). Podstatně nižší je při mechanisovaném nakládání dlouhého dříví (3,1 kcal, tab. 6).

3. Kalorický výdaj na přiblížení a naložení 1 plm dlouhého dříví je poloviční oproti vyvezení a naložení 1 plm rovnaného dříví (163 kcal — 80 kcal, tab. 6).

4. V našich měřeních se ukazuje, že za daného pracovního postupu a stavu mechanisace je kalorická spotřeba na přiblížení 1 plm koňským potahem asi o 20 % nižší než při užití traktoru (58 kcal — 70 kcal, tab. 6). Kalorický náklad při práci s traktorem je vyšší z toho důvodu, že se na úkonu současně podílejí 2 dělníci, kdežto u koňského potahu pouze jeden.

Při hodnocení práce traktoristů je nutno přihlížet také k tomu, že k fysické námaze, která je celkem nepatrná při srovnání s jinými úkony, přistupuje zatížení CNS a možnost funkčních poruch některých orgánů v důsledku trvalých otřesů. (Výzkumu v tomto směru se věnuje u nás dr. Pokorný v Sušici a dr. Kubík

Bilance kalorického výdaje přibližovacích prací — Tabulka 6

Úkon	Počet dělníků zúčastněných na pracovním úkonu	kcal/min*) pro jednoho dělníka	kcal/plm*) pro pracovní skupinu	kcal/plm na přibližování (vyvážení) a nakládání celkem
Vyvážení rovnaného dříví (buk) na vzdálenost 200 m	1	6,2	140	162
Nakládání rovnaného dříví (buk) na nákladní auto	1	6,1	23	
Přibližování surových kmenů jehličnatých koňským potahem na 200 m včetně navalování	1	5,4	58	80
Přibližování surových kmenů pásovým traktorem na 200 m, v to 50 m lanování . .	2			
traktorista . . .		1,6	21	70
závozník . . .		3,8	49	
Nakládání surových kmenů jehličnatých na nákladní auto mechanickým navijákem, řidič a 2 závozníci	3	3,1	22	92

*) Průměrné kalorické hodnoty za min. a na plm byly získány propočtením z výsledků uvedených v předchozích tabulkách a textu.

v Bratislavě.) Bude nutno pracovat na mnoha otázkách mechanisace přibližovacích prací, aby se zaváděly nové mechanisační prostředky ekonomicky, bez výhrad z hlediska lékařského, a aby skutečně ulehčovaly práci se současným zvýšením výroby.

Энергетический расход при трелевке и вывозке древесины

Исследовалось:

1. вывозка коротья телегой с решетинами;
2. трелевка хлыстов лошадьми и гусеничным трактором;
3. погрузка коротья на грузовую машину;
4. погрузка хлыстов лебедками.

При вывозке букового коротья телегой с решетинами вместимостью 2 куб. м, лошадьми, на расстояние 200 м, на поверхности с наклоном до 10°, калорический расход одну минуту в среднем составлял 6,2 ккал и энергетический расход на 1 куб. м для одного рабочего около 140 ккал (вывозка 1 куб. м длилась 22,5 минут). Для того, чтобы рабочий выполнял средне тяжелую работу с средней затратой 2,5 ккал за минуту, он должен работать только 3,22 часа из восьмичасовой рабочей смены. При ежедневном выполнении 20 куб. м он израсходует за рабочую смену 1 960 ккал, что отвечает тяжелому физическому труду. Далее по причислении основного обмена, 00 ккал на нерабочее время, 10 % на специфично-динамическое действие пищи, энергетический расход за 24 часа составляет 4 200 ккал. Исследуемый рабочий в действительности перевыполнял норму на 125 % и оптимальное физиологическое загружение на 38 %.

Погрузка коротья на автомашину, которая заезжала близко к штабелю, имеет приблизительно одинаковое среднее израсходование энергии как и погрузка на телегу. Однако, в виду более быстрого рабочего темпа, имеет меньшую калорическую затрату на 1 складочный метр (16 ккал против 36 ккал).

При трелевке хлыстов лошадьми, на расстояние 400 м, во втором и третьем классах зависимости от поверхности данной местности, была установлена затрата энергии ,5—6 ккал/мин. и около 100 ккал на 1 куб. м. При общепринятом выполнении 15—20 куб. м за смену, энергетическая затрата составляет 1500—2000 ккал нетто. Делается заключение, что трелевка хлыстов калорически более выгодна чем вывозка коротья из древостоя.

Трелевку хлыстов гусеничным трактором с лебедкой выполняли в наших экспериментах два рабочие. Тракторист во время работы имел очень низкую затрату энергии, ,6 ккал за минуту. Его помощник имел высшей обмен в зависимости от вида работы поверхности. Суть его работы состояла в чокеровке, т. е. прицеплении хлыста к тросу длинному 30—50 м и его влечении посредством лебедки к трактору. Калорическая затрата в одну минуту была 4,4, что соответствует в среднем 30 ккал на 1 куб. м. Главное усилие состояло в прицеплении хлыста и его освобождении через препятствия. Потом следует влечение хлыста древостоем или лесной дорогой на расстояние около 0—100 м, когда минутовая затрата практически остается одинаковой как и при чокеровке. При влечении на большие растояния минутный обмен понижается на 3,5 ккал так как преобладает тихая ходьба за трактором. При раскатывании хлыстов средних размеров на верхнем складе помощью лебедки затрачивается около 4 ккал за минуту.

Ориентировочно проводились наблюдения за трелевкой хлыстов канатно-подвесной дорогой с уклоном 20°. Затрата в одну минуту была при этом значительно высокая 7,3—11,1 ккал) в следствие затруднительной ходьбы в данной местности с многими препятствиями. Работа выполнялась с достаточно длинными перерывами.

Погрузка хлыстов без коры лебедкой на автомашину Татра 111 с прицепом. У трехчленной рабочей группы была затрата в минуту около 3 ккал, у двухчленной 4—5,7 ккал. Из данных наблюдений вытекает, что калорическая затрата на 1 куб. м является тем меньше чем больше кубатура погруживаемого хлыста и что двухчленная группа должна работать на более высоком метаболическом уровни, чтобы наградить третьего члена.

Выше изложеный материал позволяет сделать заключение, что вывозка хлыстов помощью механических средств является более выгодной с точки зрения метаболизма чем вывозка коротья. Рабочая норма выполняется с энергетической затратой соответствующей средне тяжелому труду.

The physiological research was concentrated on:

1. the extraction by a ladder-carriage,
2. the skidding of tree-length logs by horses and caterpillar tractor,
3. the loading of billets on trucks,
4. the loading of tree-lenght logs on the truck by a motor cable winch.

In extraction of beech cordwood by a ladder-carriage (loaded with two steres) by horses on a distance of 200 meters in the terrain sloping mostly to 10^0, the average consumption 6,2 kcal per minute and 140 kcal on cubic meter for one worker was found. The extraction of one cubic meter lasted 22,5 minutes. For doing mean hard work with an average output of 2,5 kcal/min. the worker had to be fully charged only 3,23 hours of the shift, lasting 8 hours. According to the daily work done (20 steres) the energy output during the shift was 1960 kcal, what corresponds to hard manual work. Adding the basal metabolic rate, 500 kcal as an average value for energy output after the shift and 10% of specific dynamic action of food, the human energy turnover has shown a value of 4200 kcal per 24 hours. The examinated worker surpassed in fact the daily planned work by 125% and the most favourable physiological charge by about 38%.

The loading of billets on trucks which drove closely to the stack has shown nearly the same caloric consumption per minute as the loading on ladder carriages. But with regard to the faster working rhythm the energy output on one stere was lower, i. e. 16 kcal against 36 kcal.

At the skidding of tree-length logs by horses at the distance of 400 meters in the IInd and IIIrd ground class the consumption 4,5—6 kcal/min and about 100 kcal/cubic meter was found. According to the usual work done 15—20 cubic meters/8 hours the energy output 1500 to 2000 kcal during the shift was determined.

It is concluded that the skidding of tree-length logs requires less effort and is more convenient than the hauling of billets from the forest to the nearest road.

Two workers performed the skidding of tree-length logs using a caterpillar tractor with a winch. The driver had while working a very low caloric consumption, on the average 1,6 kcal/min. The co-worker had a higher metabolic rate depending on the sort of work and on terrain-conditions. The cabling, it is fastening of the stem to the cable (30—50 m long) and its drawing by the winch to the caterpillar-tractor was his main work. The caloric consumption was 4,4 kcal per minute and the average value for one cubic meter was 30 kcal. The main effort during his work took the fastening of the stem and its loosening in case of terrain obstacles. During the drawing of the stem through the stand, eventually along the forest road at a distance of about 50—100 m, the caloric consumption per minute remains practically the same as in cabling. In the drawing of stems to greater distance the metabolic rate decreases to 3,5 kcal/min, because of predominating of slow walk behind the caterpillar-tractor. The piling up of stems of medium size by means of the tractor winch, required about 4 kcal/min.

For an information the skidding of stems by CABLE on an unpassable slope with gradient of 20^0 was measured. The minute consumption was very high (7,3—11,1 kcal) according to the difficult walk on the ground with many obstacles. During the work there were sufficiently long intervals for recovery.

The loading of debarked stems by a motor-winch upon the truck „TATRA 111" with a trailer:

The minute consumption of a three-men team was about 3 kcal, that of a two-men team 4—5,7 kcal. The values found show that the caloric expenditure is the lower the bigger stems are loaded and further that the two-men team must work on a higher level of metabolic rate to replace the third member of the team.

From the measurements it can be concluded that the mechanized skidding and transportation of tree-length logs is more convenient and requires less effort than hauling and transporting billets from the forest. The daily planned work can be thus fulfilled by an energetic turnover corresponding to the medium heavy manual work.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 14

Doc. MUDr Adolf Zelený, MUDr Jaroslav Kozák
MUDr Vasil Lukáč, Ing. Rudolf Stolařík

ENERGETICKÝ VÝDAJ PŘI PRÁCI NA MANIPULAČNÍM SKLADU PŘI NAKLÁDÁNÍ MANIPULOVANÉHO DŘÍVÍ NA VAGONY

1958

FYSIOLOGICKÝ ÚSTAV KARLOVY UNIVERSITY,
POBOČKA PLZEŇ
KRAJSKÁ SPRÁVA LESŮ, PLZEŇ

Podle literárních údajů nebyl dosud prováděn soustavný fysiologický průzkum dnotlivých pracovních úkonů a různých pracovních postupů na manipulačním kladu. V našich měřeních jsme se snažili srovnat různé pracovní postupy při astní manipulaci a při dopravě dříví na manipulačním skladu. Byla měřena:

1. manipulace surových kmenů na mechanisované lince pomocí výkyvné ektrické pily řetězové, odběr a třídění vymanipulovaných sortimentů,
2. orientačně manipulace dříví motorovou pilou MP 50,
3. loupání jednometrové vlákniny sekerou a pořízem,
4. nakládání dřeva na vagony různými způsoby, a to:
   a) ručně,
   b) pásovým transportérem,
   c) řetězovým nakládačem s unášecími háky a
   d) malou lanovkou — „Lasso-Cable".

Výzkum byl prováděn na manipulačním skladu v Tachově a Sušici; celkem bylo šetřeno 15 dělníků, vesměs zdravých, ve věku od 20—40 let, kteří byli dobře pracováni na daných úkonech. Vlákninu loupali důchodci kolem 60 let.

1. Na manipulačním skladu v Sušici jsme měřili jednotlivé pracovní úkony mechanisované přibližovací lince. Práce byla rozdělena na kolik úseků:

a) Rozvalování kmenů, t. j. přivalení kmene z hromady na válečkový transrtér; práci prováděl 1 dělník.

b) Další dělník přisunoval kmen po válečkovém transportéru k elektrické pile, ípadně pomáhal při rozvalování.

c) Třetí člen pracovní skupiny řezal elektrickou pilou, upevněnou jedním konm na transportéru ve vertikálně otočném ložisku.

d) Čtvrtý dělník nastavoval příslušné zarážky, určující délku výřezu, odnášel lena na skládku, případně na vůz nebo transportér k lanovce a odvaloval pilaré výřezy.

e) Poslední dělník odebíral a roznášel vymanipulované sortimenty od pily nebo valoval výřezy.

Výsledky těchto měření jsou uvedeny v tabulce 1.

ad a) Kalorická minutová spotřeba při rozvalování kolísá od 2,6—6,4 kcal/min. zptyl naměřených hodnot je podmíněn tvarem kmenů a způsobem jejich ulení na skládce. Průměrná minutová kalorická spotřeba u 2 osob celkem osmkrát šetřovaných je 4,7 kcal/min a cca 18 kcal na plm.

ad b) V našich měřeních nebylo podstatného rozdílu v kalorické spotřebě mezi zvalováním a posunováním klád po válečkovém transportéru. Co do minutové lorické spotřeby je možno tento úkon charakterisovat jako těžkou tělesnou práci. však při průměrném výkonu 50—60 plm za směnu můžeme tuto práci povavat za středně těžkou, při níž zbývá dostatečný čas na přestávky.

Manipulace dlouhého dříví na skladě; Tabulka 1

rozvalování, přísun po válečkovém transportéru k pile, řezání elektrickou pilou a odebírání sortimentů

Počet měření	Jméno	Úkon	Trvání práce celkem minut	Hmota plm celkem	Počet kmenů kusů celkem	Průměrné hodnoty min/plm	kcal/min	kcal/plm
3	B	1. navalování kmenů k válеč. transportéru .	8,59	2,78	6	3,63	5,80	21,2
5	Šn	dtto	13,33	3,47	6	4,07	3,60	14,7
5	B	2. přísun kmene po válеč. transportéru k elektrické pile	17,40	4,73	8	4,77	4,60	21,5
3	H	dtto	11,07	2,22	5	5,02	4,01	20,15
3	N	3. řezání elektrickou pilou upevněnou na válеč. transportéru . .	13,50	3,57	5	3,88	2,74	10,5
3	Š	4. odběr vlákniny od pily a odkliz pilin . . .	9,20	1,74	31	5.58	4,70	26,02 (kusy o délce 1 m)
5	M	5. odběr sortimentů od elektrické pily . . .	12,58	2,91	31	5,83	5,57	32,34 (kusy o délce 1 2 m, 2,5 m, 6 m)
5	Š	dtto	22,20	4,79	59	4,86	3,55	17.67 (kusy o délce 1 m, 2,5 m, 6 m)

ad c) Řezání elektrickou pilou, upevněnou v otočném čepu na transportéru, ukazovalo průměrnou minutovou spotřebu 2,7 kcal a 10 kcal/1 plm. Podle minutové kalorické spotřeby jde o práci středně namáhavou, avšak při výkonu 50 až 60 plm za směnu se vydá pouze 500—600 kcal, je možno proto při daném výkonu tuto práci pokládat za fysicky málo namáhavou.

ad d) Vyšší energetický výdaj byl naměřen při odběru sortimentů od elektrické pily. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1. Tuto práci vykonávali během našich měření dva dělníci, z nichž jeden podával jednometrovou nařezanou vlákninu případně dva a půl metrové stojky na pásový transportér, odklízel piliny, stavěl zarážky a psal křídou průměry na slabý čep důlních stojek. Jeho kalorická spotřeba činila průměrně 4,7 kcal/min. a 26 kcal/plm. Kalorický výdaj u tohoto dělníka mohl však být v našich měřeních skreslen pracovní situací, poněvadž dělník pracoval na malém prostoru s omezenou pohyblivostí.

ad e) poslední člen pracovní skupiny odnášel, případně odvaloval ostatní manipulované sortimenty, t. j. výřezy 6 m, 2,5 m, 2 m a 1 m polena vlákniny i paliva. Z tabulky vyplývá, že odnášení kratších sortimentů je časově i kaloricky (vztaženo na 1 plm) namáhavější nežli odvalování šestimetrových pilařských výřezů.

Jestliže bylo na skládce navaleno již větší množství pilařských výřezů, minu-
vá kalorická spotřeba i kalorický náklad na 1 plm při odvalení nového výřezu
i pily se znatelně zvýšily. Kalorická minutová spotřeba při odběru od elektrické
ly kolísá podle měnících se pracovních podmínek. Z tohoto důvodu nelze z pro-
edených měření bezpečně hodnotit energetický výdaj za směnu a lze jen při-
ižně odhadnout, že kalorický výdaj za směnu nepřestoupí 1250 kcal pro jednoho
ělníka, odnášejícího dříví od pily.

K celému pracovnímu postupu na mechanisované přibližovací lince lze říci, že
alorický výdaj za směnu se pohybuje na výši střední tělesné práce. Kaloricky
ejvíce nákladným se jevilo odnášení vymanipulovaného dříví. Pak následovalo
zvalování a nakonec řezání elektrickou pilou. Jednotliví dělníci při tomto pra-
vním postupu jsou nestejnoměrně fysicky zatíženi. Tuto nestejnoměrnou fysic-
ou námahu kompensují dělníci denním střídáním pracovních míst.

Tabulka 2

Řezání motorovou pilou, třídění a odnášení manipulovaného dříví

Počet měření	Jméno	Úkon	Trvání úkonu minut celkem	Počet řezů nebo kusů	Průměrná vzdálenost v m	kcal/min.
3	U	1. Řezání dvojmužnou pilou. Motorista	7,85	25		4,32
3	M	Pomocník — v levé ruce drží pilu, v pravé sochor k nadzvedávání klády	9,30	25		5,71
3	U	2. Odnášení a skládání sortimentů do výše 0,4—2,0 m (vlákniny a doloviny)	10,7	22	7	6,37
3	M	dtto	9,0	28	7	6,99

2. Srovnání s běžným pracovním postupem, t. j. manipulací pomocí motorové pily, přenášené k jednotlivým řezům, jsme z technických důvodů nemohli provést do důsledku. Máme jen několik orientačních měření, která jsou
vedena v tabulce 2. Z této tabulky je zřejmé, že minutová kalorická spotřeba
motoristy i pomocníka je zřetelně vyšší nežli u dělníka, který příčně řeže elek-
ckou pilou, upevněnou na otočném čepu. Přitom má pomocník u motorové
ly větší kalorickou spotřebu nežli motorista. Je to způsobeno tím, že pomocník
učasně nadzvedává sochorem manipulovaný kmen. Naproti tomu při práci
těžbě (kácení stromů) má pomocník vždy menší minutovou kalorickou spo-
ebu než motorista. Minutová spotřeba při kácení motorovou pilou je ovšem
ergeticky náročnější než při manipulaci na skladě.

Minutová spotřeba při odnášení hotových sortimentů při manipulaci benzi-
vou pilou byla větší proti stejné práci na mechanisované lince, hlavně z toho
vodu, že dělníci odnášeli dříví na větší vzdálenost. Předběžně lze hodnotit
áci na mechanisované lince jako výhodnější. Tento odhad musí býti potvrzen
lším podrobným měřením.

3. Loupání vlákniny jsme měřili na manipulačním skladu v Tachově.
sledky tohoto měření uvádíme v tabulce 3. Při loupání vlákniny do běla včetně
ávání suků, které jsme měřili na jedné osobě, trvalo zpracování 1 plm 140,5

Číslo vzorků	Práce	Počet osob	Počet měření	Min/plm
200—203	Loupání do hněda sekerou	1	4	40,3
204—207	Loupání do hněda pořízem	2	6	65,6
190—193	Loupání do běla pořízem	1	3	94,1
195—196	Osekávání suků	2	5	47,7
195—198	Osekávání suků + loupání do hněda pořízem . .	1	4	120,0
187—193	Osekávání suků + loupání do běla pořízem . . .	1	6	140,2

Tabulka 4

Ruční a mechanisované nakládání 2,5 m dlouhé doloviny na vagon

Počet měření	Jméno	Úkon	Trvání úkonu minut celkem	Hmota v plm celkem	Min/plm	kcal/min	kcal/plm
3	M	1. Nakládání doloviny (2,5 m) — krytý vagon — dva dělníci — ručně	10,5	3,251	3,15	5,21	16,3
1	St	Nakládání doloviny (2,5 m) — otevřený vagon. Nakládají dva dělníci — ručně	2,9	0,790	3,67	6,96	25,52
3	St	Rovnání doloviny (2,5 m) — krytý vagon — přísun polen ručně. Rovná jeden dělník	7,4	2,484	3,48	6,0	20,88
1	Ma	Rovnání doloviny (2,5 m) — otevřený vagon, přísun polen ručně. Rovná jeden dělník	2,9	0,364	3,29	3,98	13,10
3	M	2. Nakládání doloviny na gumový transportér. Pracuje jeden dělník	5,63	2,229	2,58	4,49	11,59
3	St	Rovnání doloviny v krytém vagoně. Přísun gumovým transportérem. Pracuje jeden dělník	13,42	3,352	3,95	2,68	10,6
3	St	3. Navalování doloviny na řetězový nakládač s unášecími háky. Pracují dva dělníci (střídavě)	16,45	4,705	3,45	4,69	15,87
4	M	Rovnání doloviny na otevřeném vagoně. Přísun řetězovým nakládačem. Rovná jeden dělník	19,27	5,125	3,76	4,64	17,18

kcal/min.			kcal/plm			Poznámka
minimální	maximální	průměr	minimální	maximální	průměr	
3,55	7,7	5,05	164	277	193,0	
3,58	4,63	4,27	218	315	273,6	
1,96	3,10	2,59	169	388	268,7	
3,22	5,44	4,35	134	275	192,5	Průměr vlákniny od 13—20 cm
					580,0	
					434,0	

minuty. Při tomto pracovním tempu by dělník pracující bez přestávek zpracoval za směnu 3,42 plm a vydal 1480 kcal. Poněvadž můžeme během 8 hod. pracovní směny počítat s určitými makro- i mikropausami, které jistě sníží výdaj nejméně o 280 kcal, jde při loupání vlákniny o práci středně těžkou s kalorickou spotřebou okolo 1200 kcal/směnu.

Podle normohodin, stanovených k loupání vlákniny do běla (4,75), by dělník zpracoval jenom 1,69 plm za směnu s výdajem 732 kcal, což by při tomto zatížení ukazovalo na práci fysicky lehkou. Rozdíl mezi kalorickým nákladem při loupání do hněda a do běla nemůžeme vyhodnotit, poněvadž nemáme zachyceny oba pracovní úkony, provedené stejným pracovním tempem.

Obr. 1. Odepínání vlákniny a nakládání vagónu.

		Číslo vzorku	Jméno	Úkon
Krytý vagon	Gumový nakládač	93—95	Ma	Nakládání stojek na gumový transportér . . . .
		90—92	St	Rovnání ve vagonu . . . .
Otevřený vagon	Řetězový nakládač	44—48	St	Nakládání stojek na řetěz. nakládač . . . . .
		38—42	Ma	Rovnání stojek na vagony . . . . .
Krytý vagon	Ruční nakládání	87—89	Ma	Nakládání stojek ručně . . . . .
		84—86	St	Rovnání na vagony . . .
Otevřený vagon	Ruční nakládání	46	St	Nakládání stojek ručně . . . . .
		40	Ma	Rovnání na vagonu . . . . .

4. Ruční a mechanisované nakládání dva a půl metrových důlních stojek na vagon jsme měřili na manipulačním skladu v Sušici. Výsledky uvádíme v tabulkách 4 a 5. Nejvyšší minutovou kalorickou spotřebu jsme naměřili u ručního nakládání. Přesahovala v průměru 5 kcal/min. Stojky nakládali ručně vždy 2 dělníci. Při navalování stojek na gumový nakládač a hákový do-

Malá lanovka „Lasso-Cable" — doprava dříví na vagon Tabulka 6
(manipulační sklad Sušice)

Počet měření	Jméno	Úkon	Trvání úkonu v minutách celkem	Hmota v plm	Počet polen Ø 18 cm	Min/plm	kcal/min	kcal/plm
3	M	Upevňování řetízku na 1 m vlákninu a přísun zavěšovači . . .	10,3	1,249	50	8,2*)	2,4	19,03
3	B	Zavěšování 1 m vlákniny na oběžné lano	10,1	1,249	50	8,01*)	3,30	27,28
4	Me	Odepínání polen a přísun dvěma pracovníkům na vagoně . .	10,2	1,571	63	6,82	6,72	45,54

*) Při odebírání vzorku prostoj 0,5 min.

stojek pro celou pracovní skupinu

Tabulka 5

Počet členů pracovní skupiny		kcal/plm		kcal/plm pro celou pracovní skupinu	Čas/plm		Čas/plm pro celou pracovní skupinu
nakládání	rovnání	nakládání	rovnání	nakládání a rovnání	nakládání	rovnání	nakládání a rovnání
1	1	11,6	10,6	22,2	2,58	3,95	6,53
2	1	31,75	17,2	48,95	6,90	3,76	10,66
2	1	32,6	20,9	53,5	6,29	3,48	9,77
2	1	51,04	13,1	64,14	7,34	3,29	10,63

pravník se pohybovala minutová spotřeba kolem 4,5 kcal. Podle minutové spotřeby je to v obou případech fysicky těžká práce. Čas potřebný k naložení a srovnání 1 plm na vagon byl nejkratší při užití gumového transportéru a to okolo 6,5 minuty na plm pro dvoučlennou pracovní skupinu; u nakládání ručního byl okolo 10 minut pro tříčlennou pracovní skupinu. Podle kalorického nákladu na 1 plm pro celou pracovní skupinu se ukázal jako nejvýhodnější gumový nakládač. Na druhém místě byl hákový nakládač a nakonec ruční nakládání (viz tab. 5). Na manipulačním skladu v Sušici bylo k dopravě dříví na vagon užíváno také malé lanovky „Lasso-Cable". Měřili jsme 3 různé úkony, které se při tomto způsobu dopravy dříví vyskytly, a to upevňování řetízku na polena, zavěšování vlákniny na oběžné lano a odepínání polen nad vagonem (obr. 1). Výsledky tohoto měření jsou uvedeny v tab. 6. Nejnižší minutová spotřeba byla u dělníka, který upevňoval řetízky (oka 2,4 kcal). U dělníka, který zavěšoval polena na lano, se pohybovala okolo 3,3 kcal/min. Oproti těmto dvěma hodnotám byla kalorická spotřeba u dělníka, který odepínal polena, značně vysoká (6,7 kcal/min). Vysvětlení je možno hledat ve větším fysickém zatížení a rychlejším vnuceném pracovním tempu. Na oběžné lano zavěšovali polena dva dělníci, kdežto pouze jeden je nad vagonem odepínal.

V našich měřeních je rozdíl mezi časy, potřebnými k zavěšení polen a odepínání polen nad vagonem. Je to způsobeno tím, že byly v provozu dvě připínací věže, přitom jedna nepracovala plným tempem. Při stejném tempu práce na obou zapínacích věžích by čas pro odepnutí 1 plm měl být poloviční.

Tabulka 7

Celková bilance kalorického výdaje při nakládání rovnaného dříví pomocí lanovky

Úkon	Min/plm	kcal/plm	Poznámka
1. Nakládání na gumový dopravník od mechanisované linky	7,91	37,02	
2. Odběr polen od dopravníku a upevňování závěsných řetízků na polena	8,20	19,03	čísla průměrná z tab. č. 6
3. Zavěšování polen na unášecí lano hákem	8,01	27,28	čísla průměrná z tab. č. 6
4. Odepínání polen a spouštění po skluzu do vagonu	8,02	53,41	z tab. č. 6
5. Rovnání dříví ve vagoně	8,00	39,7	vzato odpovídající měření ze záznamů pro tab. č. 8, vz. 214—217, 222—225
Celkem pro pětičlennou četu	40,14	176,44	

Ruční nakládání paliva a

Číslo vzorku	Jméno	Úkon	Vzdálenost	Počet kusů	Hmota plm
208—212	Hor.	Nakládání paliva na vagon, dovoz trakařem na vzdálenost 10 m, ⌀ polen 9—17 cm	10 m	130	1,32
247	La.	Nakládání paliva, dovoz na trakaři, vzdálenost 11—13 m, ⌀ polen 13—18 cm	11—13 m	92	1,63
218	Su.	Nakládání polen (buk) na vagon ručně	2—3 m	46	0,716
221/221a	Ni.	Nakládání polen (buk) na vagon ručně	2 m	131	2,04
214—217	Su.	Rovnání na vagoně do výšky 0—1,5 m .	1—3 m		2,15
222—225	Ni.	Rovnání na vagoně do výšky 0—1,5 m .	1—3 m		3,20

Kalorický náklad a čas potřebný k naložení 1 vagonu dvěma dělníky . . . . . .

Dlouhý čas na zavěšení polen byl zaviněn prostojem v trvání 0,5 minut, kdy ělníci museli čekat na přísun polen transportérem na nakládací věž.

Celková bilance pro nakládání rovnaného dříví na manipulačním skladě pomocí anovky „Lasso-Cable" je uvedena v tab. 7. Byla brána měření, kdy dělníci pra- ovali přibližně stejným tempem.

Ruční nakládání rovnaného dříví do vagonu je uvedeno v tab. 8. Dělníci Hor. La. měli smrkové palivové dříví na hromadě 10 až 13 m od vagonu na rampě. Naváželi železným trakařem. Spotřeba na 1 plm včetně uložení na vagoně je 8,3 a 58,9 kcal/plm. Při ručním nakládání bukových štěpin bez rampy v Lomu Tachova jsme měřili dva dělníky, z nichž jeden nakládal bukové štěpiny ze zdálenosti 2—3 m na podlahu vagonu a druhý je skládal v otevřeném vagoně. Čas na 1 plm nebyl stejný na nakládání a rovnání ve vagoně, poněvadž měření emohla být vždy prováděna soustavně. Celková spotřeba na přinesení a vyrov- ání ve vagonu činí u jednoho dělníka 74,7 kcal/plm, u druhého 59,9 kcal/plm. e to přibližně stejná hodnota jako při přivážení dříví trakařem, ovšem je třeba zít v úvahu, že se trakařem dříví přiváželo z větší vzdálenosti. Tato měření nelze rovnávat s měřením u lanovky, kde se dříví dopravovalo až na 150 m.

Závěr

Tato měření jsou pouze první orientací o práci na manipulačních skladech. Pro ačátek jsme věnovali pozornost především mechanisovaným úkonům práce. Jiné racovní postupy (dosud obvyklé) bude třeba ještě měřit. Podle našich zjištění normočasů, stanovených pro dané úkony, jde většinou o střední práci, kdy se epřekročí 1200 kcal za směnu.

ukových štěpin na vagon — Tabulka 8

Trvání úkonu	Min/plm	kcal celkem	kcal/min	kcal/plm	kcal/ vagon	Min/ vagon	Obsah vagonu v plm
26,10	19,80	90	3,45	68,3	2185,6	633,6	32
15,90	9,75	95,5	6,0	58,5	1872	312	32
3,55	4,95	22,0	6,20	30,7	711	123,3	25,7
9,28	4,57	50,2	5,40	24,7			
23,28	10,86	94,1	4,04	44,0	1017	217,2	25,7
19,37	6,05	112,9	5,82	35,2			
. . . . .					1728	339,5	

Физиологическое исследование труда рабочих на нижнем складе и при погрузке сортиментов в вагоны

Исследовалось:

1. раскряжевка хлыстов на транспортеру электрической цепной пилой и сортировка раскряженных сортиментов;
2. раскряжевка хлыстов моторовой пилой МП 50;
3. окорка балансов длиной 1 м скобелом;
4. погрузка древесины в вагоны:
   а) вручную,
   б) ленточным транспортером,
   в) цепным погрузчиком,
   г) полуподвесной канатной дорогой «Лассо-Кабле».

Исследовалось 15 опытных, здоровых рабочих в возрасте 20—40 лет.

При работе на транспортеру работала пятичленная группа рабочих. При раскатывании была средняя затрата 4,7 ккал/мин. и 18 ккал на 1 куб. м. При передвижении бревен по транспортеру энергетическая затрата является одинаковой как и при раскатывании. Распил электрической пилой укрепленной в вращающемся суставе транспортера составлял в среднем затрату 2,7 ккал в минуту и около 10 ккал на 1 куб. м. При отправке сортиментов минутная калорическая затрата значительно варьирует в зависимости от сортиментов и меняющихся условий труда (3,55—5,55 ккал/мин.).

При работе с бензомоторной пилой, которая перетаскивалась к отдельным разрезам (обычный вид труда) затрата составляла у моториста в среднем 4,32 ккал/мин., у его помощника 5,71, так как при пилении он употреблял рычаг, которым придерживал бревно. При валке дерева эти соотношения являются противоположными.

При окорке 1 куб. м балансов, которая длилась 140 минут, затрачивалось 434 ккал. Калорическая затрата нетто составляла за смену 1 200 ккал, что отвечает средне тяжелому труду.

Из различных способов погрузки рудничной стойки (2,5 м) в вагоны в зависимости от затраты калорий на 1 куб. м для целой рабочей группы, самым выгодным оказывается резиновый погрузчик (22,2), на втором месте крюковый грузчик (48,9) и на последнем месте остается ручная погрузка (53—64). Минутовая затрата при ручной погрузке превышала 5 ккал, у механизированной колебалась около 4,5 ккал/мин.

При использовании полуподвесной дороги «Лассо-Кабле» наблюдается неравномерное загружение рабочих в рабочей группе. У рабочего прицепляющего цепочки к поленам минутовая затрата составляла 2,4 ккал. У рабочего, который прицеплял полена к несущему канату, 3,3 ккал/мин. У рабочего, который отцеплял и укладывал полена в вагон минутовая затрата была гораздо выше (6,7 ккал). Пятичленная группа погрузила за 8 минут 1 куб. м с энергетическим расходом 176,44 ккал (сумма затраты у 5 рабочих).

При ручной навозке тачкой дровяной древесины (длиной 1 м) в вагоны на эстакаде при расстоянии 10 м, затрата энергии составляла 3,4—6 ккал/мин. и 68—58 ккал/м куб.

Ручная погрузка буковой плашки на расстоянии 2—3 м в вагон без эстакады составляла 6,2—5,4 ккал/мин. и 30—24 ккал/куб. м. Укладка в вагоне медленным темпом составляла 4—5,8 ккал в мин. и 44—35 ккал/куб. м.

Механизированная раскряжевка с помощью электрической пилы и транспортера сбережет много человеческой энергии. Это касается как затраты в калориях на 1 куб. м так и минутовой затраты. Из ранее проведенных исследований вытекает, что надо организовать трелевку древесины в хлыстах, так как это калорически более выгодно чем трелевка коротья из древостоя. Механическая раскряжевка такой древесины и погрузка ее на нижнем складе будет калорически более экономичной.

Physiological Research of the Work in Log Depots and in Loading Wood Upon Railway-Trucks

The following work was measured:

1. Handling of logs on the mechanized line by a swinging electric chain saw, taking off and assification of the handled assortments.
2. Handling of wood by means of the chain-saw MP 50.
3. Barking of the billets by an axe and a barking knife.
4. Loading wood on to the railway-trucks:
   a) manually,
   b) by a belt-conveyor,
   c) by a chain loader with transport hooks,
   d) by a small cable-way „Lasso-cable".

Fifteen healthy and skilled workers aged 20—40 years were examined.

A five-men crew was used on the mechanized hauling line. In the derolling the average output 7 kcal/min. and 18 kcal/solid cubic meter was found. In shifting stems on the roll-conveyor e energy output was on the same level as in derolling. Crosscutting by an electric chain-saw xed on the conveyor in a revolving joint showed an average consumption 2,7 kcal/per minute nd about 10 kcal/cubic meter. In carrying away the assortments of wood, the energy output as no constant level and varies according to the sort (billets, pitprops, poles) and changing ork conditions (3,55—5,55 kcal/p. min.).

At the work with the chain-saw, which was carried to the individual cuts (usual way of work) e average consumption of the worker holding the saw on the motor side, was 4,32 kcal/p. minute. he co-worker showed a higher energy output (5,71 kcal/per minute) because of using a lever r lifting the log during cross-cutting. In felling however, there is an inverse proportion in energy utput of these two workers.

At the peeling of logs in some informative measurements, an average value 434 kcal for eeling 1 cubic meter, was found. The peeling of one cubic meter lasted 140 minutes on an erage. Using such a working rhythm during the whole shift, the peeling may be considered a mean hard work with an energy expenditure of 1200 kcal per shift.

In loading pitprops (2,5 meters long) on the railway-truck, the belt conveyor was most nvenient with an energy output of 22,2 kcal/per cubic meter (sum for a 3-men team), on the cond place there was the hook-loader (48,9 kcal) and at last the manual loading (53—64 kcal/p. bic meter).

The caloric consumption in manual loading was higher than 5 kcal/per minute, in mechanized ading it was on the level of 4,5 Kcal/per minute.

Using the „Lasso-cable" the different charge of crewmembers was ascertained. In fixing ains on the billets, the consumption of 2,4 kcal/per minute was found, in hanging up the llets on the cable 3,3 kcal/per minute. On the contrary, the worker unfixing and throwing the llets into the waggon, had a much higher consumption (6,7 kcal/per minute). The five-men ew loaded 1 cubic meter in 8 minutes with an energy-expenditure of 176,44 kcal (i. e. the total loric value for five workers).

In manual loading of fuel-wood into the railway-truck by means of a wheelbarrow at a distance 10 meters on the ramp, the caloric consumption 3,4—6 kcal/per minute and 58—68 kcal/per bic meter was found. The dispersion of values is caused by various work rhythms and various ds of wood, upon the wheelbarrow.

The manual loading of beech split fuelwood at the distance of 2—3 meters into the waggon quired an energy output of 6,2—5,4 kcal/per minute and 30—24 kcal/cubic meter. The piling on the floor of the waggon done with a slower work rhythm showed a caloric consumption 4—5,8 kcal/per minute and 35—44 kcal/cubic meter.

The mechanized wood handling by an electric chain-saw and a roll-conveyor required nsiderably less energy-expenditure per minute and on one cubic meter of handled wood, than e same work performed manually. From the above mentioned investigations may be deduced, at the skidding of tree-length logs requires less human effort than skidding of billets by wheeled cart or by carrying them to the nearest forest road. The logs should be transported the log dump where machines are used for each working operation, loading included.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 14

Doc. MUDr Adolf Zelený, MUDr Jaroslav Kozák
MUDr Vasil Lukáč

ENERGETICKÝ VÝDAJ PŘI PLAVENÍ ROVNANÉHO DŘÍVÍ

1958

FYSIOLOGICKÝ ÚSTAV KARLOVY UNIVERSITY,
POBOČKA PLZEŇ

Jedním z nejlevnějších dopravních prostředků pro celé kmeny i pro polenové dříví je plavení po vodních tocích. Při soustavném studiu fysiologie práce lesních dělníků jsme si položili otázku, jaká námaha je spojena s některými úkony, které jsou typické a speciální pro tento způsob dopravy dřeva. V současné literatuře fysiologie práce nejsou takováto měření dosud uvedena, proto jsme se museli v tomto problému orientovat od začátku.

Postup při plavení polenového dřeva po řece Vydře a kanálu

Během roku se přiblíží polenové dříví k vodnímu toku a vyrovná se podél do hranic asi 2 m. Na jaře, když stoupnou hladiny vodních toků, se dřevo ručně vhází do vody. V nejpříhodnějším případě se velká část hranice přímo povalí, jindy je třeba polena přenášet na větší či menší vzdálenost. Práce, spojené s transportem polen, záleží na vzdálenosti, druhu terénu a velikosti polen. Poněvadž tento úkon není typický a specifický pro danou práci, neprováděli jsme jeho analysu a namáhavost této práce je možno odhadnout na základě měření jiných transportních prací.

Po vodním toku se dřevo plaví silou vody, jejíž průtok se reguluje podle potřeby pomocí vodních nádrží. Polena, zachycená podle břehů a na balvanech, musí být po skončeném plavení vhozena do vodního proudu. Tato práce je velmi nekonstantní a závislá na terénních podmínkách, takže jsme ji rovněž neměřili.

Soustředili jsme se na vytahování polen z kanálu a vyrovnávání do hranic podél silnice. Tato práce se konala v terénu, nepřizpůsobeném pro plavení dřeva, však výhodném potud, že silnice probíhá těsně podél břehu, horní okraj přesahoval nad vodní hladinu o 30—80 cm. Břeh byl místy porostlý keři a stromy, místy travou a vřesem a místy byly holé kameny a hlína. Dělníci si sami vyhledávali přístupnější místa s pokud možno rovným povrchem.

Dělníci pracovali buď samostatně nebo ve skupinách po dvou, výjimečně po třech lidech. Při samostatné práci si vytahoval dělník asi 10—20 polen na břeh a potom je vyrovnával. Při práci ve dvou jeden vytahoval a druhý rovnal. Při práci ve třech vytahovali současně dva dělníci větší polena a třetí rovnal. Během směny se střídali.

Polena vytahovali zásadně dvěma způsoby:

1. Dělník stál ve vodě v gumových botách, polena vyhazoval rukama na břeh, háku používal k přitahování, nebo nabodával polena na přímý ostrý hrot háku a vyhazoval je na břeh.

2. Dělník stál na břehu a zabodával do okraje polena zahnutý hrot háku a vytahoval po kamenitém břehu na silnici. Tento způsob byl používán nejčastěji. (Obr. 1.)

Na pracovišti byl též instalován elektrický transportér. Je to řetězový dopravník s dvěma unášecími háky na elektrický pohon bez regulace rychlostí, jehož jeden válec byl ponořen asi 40 cm pod hladinu kanálu a horní válec byl 1,5 m nad

Obr. 1. Vytahování polen z plavebního kanálu.

úrovní silnice. Transportér byl obsluhován tříčlennou skupinou, při čemž jeden pracovník stál na prkně těsně nad hladinou vody a přisunoval dříví plující po hladině hákem k druhému dělníku, který klečel na prkně těsně nad hladinou (prkno se občas potápělo, takže měl bérce ve vlhku) a ručně nakládal polena na podběráky transportéru pouhým ručním posunutím po hladině. Třetí pracovník obsluhoval motor. Dřevo padalo z transportéru buď přímo do auta, kde je další skupina rovnala, nebo na silnici, odkud bylo rovnáno do hranic. Práce spojená s rovnáním je stejná jako při ručním vytahování, je však spojena s určitým nebezpečím poranění padajícími poleny.

Způsob měření na pracovišti

Poněvadž šlo vesměs o fysickou práci, kde složka zatížení centrálního nervového systému byla podřadná, prováděli jsme kalorimetrii a ventilometrii při těchto úkonech:

a) vytahování polen hákem,

b) vyhazování polen hákem a pouhýma rukama,

c) vytahování polen transportérem; přitom byli měřeni oba dělníci, kteří přisunovali dřevo k transportéru. Neměřili jsme dělníka, který obsluhoval motor, poněvadž nekonal fysickou práci. Měl za úkol pouze vypínat motor v případě, že by se některé poleno vzpříčilo. Při použití vhodné pojistky by se stal přebytečným;

d) rovnání polen do různých výšek.

Měřili jsme v průběhu pracovního dne vždy v rovnovážném stavu. Před odběrem vzorku pracoval dělník s nasazeným přístrojem po dobu 1—5 minut. Tato

a stačila k ustálení látkové přeměny, jak jsme se přesvědčili měřením plicní tilace po minutách. Vlastní vzorek byl odebírán po 3—5 minut. V některých padech jsme sledovali minutovou ventilaci i v zotavování. Ve většině případů e prováděli nepřímou kalorimetrii. Mimo to jsme prováděli pouhou ventilo-trii za předpokladu, že u stejného typu práce je utilisace kyslíku přibližně stejná namáhavost se projeví především v množství ventilovaného vzduchu. Pracující li na zádech připevněný malý, suchý plynoměr, do kterého vydechovali přes sku a hadici. Ventilace byla odečítána v minutových intervalech. Všechny vý-ty jsme řešili způsobem běžným v naší laboratoři (B e n a - Z e l e n ý 1949). měřené hodnoty ventilace plic, spotřeby kyslíku nebo kalorií jsou uvedeny vždy odečtení klidových hodnot.

Během práce jsme zjišťovali počet vytažených, případně vyrovnaných polen ejich průměr. Z těchto hodnot jsme propočetli plnometry a prostorové metry, acované v době pokusů. Mimo to jsme měřili i výšku břehu a vzdálenost, do ré dřevo bylo vytahováno, případně přenášeno.

Dělníci zaměstnaní při plavení dříví — Tabulka 1

Jméno	Věk roků	Váha kg	Výška cm	BM v kcal	Doba fysické práce	Doba při plavení polen
F. V.	28	72	178	1758	8 roků	14 dnů
J. N.	35	86	172	1882	10 roků	4 dny
J. R.	45	90	175	1876	5 roků	14 dnů
J. J.	32	72	173	1706	3 roky	10 dnů
A. K.	45	70	175	1668	2 roky	14 dnů

Vzhledem k sezónnímu charakteru práce nebylo možno nalézt vyšetřované by s delší dobou zácviku na této práci nežli čtrnáctidenní. Práce byla však tak noduchá a všechny pokusné osoby byly navyklé na fysickou práci, že lze tyto covní podmínky pokládat za standardní (tab. 1). Někteří dělníci dojížděli na coviště nákladním autem, jiní bydleli během týdne v závodní ubikaci. Stravo-i se v závodní kuchyni. Vyšetřovaný J. R. byl zvláště výkonným dělníkem aší pokusné skupině.

Vyšetřování bylo prováděno koncem května 1956 za většinou slunečného počasí. nní teplota se pohybovala mezi 17—20 °C. Síla větru byla nepatrná.

sledky a diskuse

V tabulce 2 je uveden přehled výsledků při manuálním vytahování polen z pla-ního kanálu. Minutová spotřeba kyslíku nad klidovou hodnotu činí v průměru všech měření 1,5 ± 0,23 l O_2. Rozptyl všech těchto měření u různých b a za různých pracovních podmínek jest poměrně malý. Variační ficient činí 15 % průměrné hodnoty a jeho standardní chyba ±3,1. amená to tedy, že zapracovaní dělníci si při tomto typu práce udržují la automaticky standardní pracovní metabolismus. Podobně je velmi á i pracovní ventilace plic, která činí v celém souboru 26,78 ± 3,27 ů vzduchu (do tohoto počtu bylo vzato měření pomocí přenosného plynoměru mocí Douglasových vaků). Variační koeficient je 12 % průměrné hodnoty se ndardní chybou ±2,06.

	Počet měření	Jméno	Výška břehu v cm	Vzdálenost v m	Litry O_2, minus klid	
					na min	na prm
Kalorimetrie						
Průměr	8	A. K., J. N., J. J.	0,61	2,06	1,517	9,52
Rozmezí . . .			(0,38—0,85)	(1,0—4,0)		
Směrodatná odchylka . .					± 0,23	± 2,4
Průměr	4	J. R.	0,5	1,5	1,45	6,05
Ventilometrie						
Průměr	5	J. N., J. J.	0,55	2,5		
Směrodatná odchylka . .						
Průměr a směrodatná odchylka ze všech měření . .					1,5 ± 0,23	± 2,8
Variační koeficient a jeho standardní chyba ze všech měření					15 % ± 3,1	33 % ± 6,8

Jestliže vztáhneme metabolismus, vyjádřený buď spotřebou kyslíku, nebo ventilací plic, na jednotku vykonané práce (prostorové metry vytaženého dřeva), pak je zřetelně větší rozptyl naměřených hodnot. Jak vyplývá z tabulky, jsou variace i jejich standardní chyby přibližně dvojnásobné nežli v předchozích případech. Z toho vyplývá, že i když je minutový metabolismus stálý, jsou rozdílné hodnoty vydané energie na 1 prm vytaženého dřeva. Mění tedy dělníci při různých pracovních podmínkách výkonnost a tím si upravují kalorický náklad, propočtený na jednotku výkonu. Rozptyl výkonnosti, vyjádřené na př potřebou minut na vytažení 1 prm dřeva, je udán σ ±1,62 při průměru 5,55 minut/1 prm. Je to opět téměř 30 % průměrné výkonnosti.

V našem případě mohly ovlivnit výkonnost i spotřebu energie na 1 prm vedle způsobu práce a nácviku především výška břehu, vzdálenost a váha polen Srov-

Vliv výšky břehu na energetický výdaj Tabulka 3

Počet případů	Výška břehu cm	Litrů O_2/prm	Litrů O_2/min	Min/prm
3	38—45	1,62	7,72	4,36
3	65	1,29	9,52	7,4
2	85	1,64	12,23	6,0

Tabulka 2

kcal/prm	Polen/min	Průměrná kubatura polena v m³	Min/prm	Litry vzduchu minus klid	
				na min	na prm
47,82	6,21	0,018	6,4	25,18	166,34
± 12,2			± 1,7	± 3,6	± 59,4
30,25	7,3		4,15	27,31	113,65
	6,46	0,020	5,5	29,86	165,41
			± 1,1	± 1,7	± 35,5
				± 3,3	± 50,0
				12 %	36 %
				± 2,06	± 6,2

. jsme naměřenou spotřebu kyslíku na 1 prm podle výšky břehu a propočetli měry ze všech vyšetření u osob, které pracovaly stejným způsobem. Výsledné noty jsou uvedeny v tabulce 3 a ukazují, že čím je vyšší břeh, tím více energie řeba vynaložit na vytažení 1 prm. Obdobné vztahy jsou naznačeny i u venti-. Výsledky však jsou, zvláště u výšky břehu 55 cm, méně rovnoměrné. (Viz . 4.)

obou souborů jsme vyřadili pracovníka J. R., který měl podstatně nižší spo-u kyslíku i ventilaci, poněvadž pracoval jinou technikou (stál ve vodě a polena azoval většinou ručně na břeh). Jeho výkonnost byla vyšší nežli u ostatních .

abychom mohli podrobně analysovat uvedené závislosti, propočetli jsme kore-

Vliv výšky břehu na ventilaci

Tabulka 4

Počet případů	Výška břehu cm	Litry vzduchu/min	Litry vzduchu/1 prm
3	38—45	25,0	122,5
5	55	33,5	186,3
3	65	22,1	171,5
2	85	28,5	209,5

laci mezi litry kyslíku/min (1), výškou břehu (2), vzdáleností, do níž byla polena dotahována (3) a hmotou polen (4). Obdobně jsme propočetli korelace mezi litry kyslíku/1 prm (1) a ostatními veličinami (2—4). Minutová spotřeba kyslíku nekoreluje významně s žádnou z uvedených veličin, což opět potvrzuje výše uvedený poznatek, že je minutová spotřeba u stejného typu práce značně stálou veličinou.

Tabulka 5

Korelační koeficienty mezi $l\,O_2$/prm (1), výškou břehu (2), vzdáleností (3), a hmotou polen (4)

$r_{12} = 0{,}69$	$r_{123} = 0{,}68$	$r_{1234} = 0{,}58$
	$r_{124} = 0{,}55$	
$r_{13} = 0{,}36$	$r_{132} = 0{,}29$	$r_{1324} = 0{,}99$
	$r_{134} = 0{,}57$	
$r_{14} = -0{,}52$	$r_{142} = -0{,}69$	$r_{1423} = -0{,}79$
	$r_{143} = -0{,}47$	

Z korelačních koeficientů nultého řádu, které jsou uvedeny v tabulce 5, vyplývá, že se spotřebou kyslíku na 1 prm koreluje především výška břehu ($r = 0{,}69 \pm 0{,}18$). Negativní korelace je vyznačena mezi litry kyslíku na 1 prm a hmotou polen ($r = -0{,}52 \pm 0{,}26$). Korelace mezi litry kyslíku na 1 prm a vzdáleností, do níž byla polena vytahována, je nevýznamná, protože „r" se téměř rovná své standardní chybě ($r = 0{,}35 \pm 0{,}31$). Zřetelněji vyplynou tyto vztahy po propočtení parciálních korelací druhého řádu, kdy vychází zvláště zřetelná korelace mezi litry kyslíku a vzdáleností ($r = 0{,}99$) za předpokladu střední výšky břehu a průměrné hmoty polen. Rovněž je značná korelace mezi litry kyslíku a hmotou polen. Znamená to tedy, že vytažení 1 prm dřeva je tím nákladnější, čím vyšší je břeh a větší vzdálenost, do níž se polena vytahují. Relativně méně energie se spotřebuje na vytahování velkých polen a nákladnější je vytahování menších polen. Zda je vztah mezi hmotou polen a pracovní ekonomií lineární nebo dochází k určitému zakřivení, nelze z našeho materiálu rozhodnout.

Korelace mezi ventilací plic/1 prm vytaženého dřeva a ostatními veličinami jsou mnohem méně zřetelné (tab. 6). Zvláště nápadná je nízká parciální korelace k hmotě, což je způsobeno patrně změněnou dynamikou dýchání při práci s velkými poleny.

Korelace nultého řádu i parciální korelace souhlasí s praktickými zkušenostmi, třebaže bylo měření prováděno na relativně malém počtu osob. Stálost minutové spotřeby kyslíku při dané práci a měnících se podmínkách je potvrzována také jinými autory u jiných typů práce. U nás to zjistili při měření vykládky uhlí Bena, Hubač (1949), při těžbě uhlí Pachner a spol. (1952), při přeřezávání polen různými pilami Grandjean (1952) a u různých jiných lesních

Tabulka 6

Korelační koeficienty mezi ventilací/prm (1), výškou břehu (2), vzdáleností (3) a hmotou polen (4)

$r_{12} = 0{,}229$	$r_{123} = -0{,}03$	$r_{1234} = -0{,}40$
$r_{13} = 0{,}466$	$r_{132} = 0{,}685$	$r_{1324} = 0{,}92$
$r_{14} = -0{,}715$	$r_{142} = -0{,}690$	$r_{1423} = -0{,}02$

rací Gläser. Znamená to, že si zapracovaný dělník v terénu i za různých proměnných pracovních podmínek udržuje určitý metabolický stereotyp a podle něho si přizpůsobuje pracovní tempo. V takovýchto případech pak stačí v běžném rozmezí pracovních podmínek časová studie pro srovnání výkonnosti a podle ní je možno určit i energetický náklad na práci. Ovšem předem je vždy třeba zjistit, při jaké kombinaci proměnných kvantitativních znaků (u nás výška břehu, vzdálenost, váha polen) a v jakém rozmezí je tato stabilita udržována. Nebylo možno zjistit stabilitu na př. při kácení kmenů ruční pilou, kdy minutová spotřeba rostla s hmotou kmenů.

Vztah mezi spotřebou kyslíku na prm a vzdáleností, do nichž jsou polena dotahována, za předpokladu standardních ostatních dvou podmínek je zcela přirozený již proto, že se při standardním minutovém kalorickém výdaji spotřebuje více času. Negativní korelace mezi spotřebou kyslíku na prm a hmotou polen, tedy vahou břemene, známe i z jiných transportních prací, poněvadž u lehkého břemene je třeba na přenesení stejné hmoty častěji zvedat a přenášet současně s ním i vlastní tělo, což samo o sobě spotřebuje mnoho energie. Ovšem při přenášení enormně těžkých břemen, což v našich případech nepadá v úvahu, bylo by třeba zvýšeného energetického nákladu na udržování rovnováhy, když jsou v činnosti velké skupiny svalové. Tím by energetická spotřeba opět stoupla nad určité optimum. Rozdíly mezi korelacemi nultého a druhého řádu jsou způsobeny především malým počtem případů a pak tím, že mnohé vzájemné vztahy jsou překryty ostatními faktory.

Dobrá shoda mezi zjištěnými korelacemi a empirií nám potvrzuje správnost našich měření a dovoluje učinit závěr, že při vytahování polen činí průměrná spotřeba kyslíku na práci po odečtení klidových hodnot 1,5 litru/min ± 0,23, což odpovídá 7,5 kcal/min. Tato hodnota je značně vysoká a ukazuje, že dělník nemůže pracovat po celou směnu s plnou intensitou, ale musí zařazovat přestávky. Chceme-li, aby dělník konal střední tělesnou práci s průměrným metabolismem 7,5 kcal/min, může tuto práci vykonávat asi $^1/_3$ směny, to znamená, že z každé hodiny může 20 minut pracovat a 40 min. odpočívat.

Rovnání polen do hranic s přenášením na vzdálenost 1—5 m vyžaduje přibližně stejné množství energie jako vytahování (viz tab. 7). Minutová spotřeba kyslíku je u celého souboru 1,45 litru ± 0,29, při čemž variační koeficient činí 20 % průměrné minutové spotřeby kyslíku. Spotřeba kyslíku, přepočtená na 1 prm, je rovněž téměř stejná jako při vytahování polen, t. j. 8,9 ± 4,8 rozptyl je v tomto případě značně veliký. Je to způsobeno tím, že pracovní podmínky (výška hranice a vzdálenost při přenášení) ještě více kolísaly nežli při vytahování polen.

Zatím co minutová spotřeba kyslíku (1) nekoreluje ani se vzdáleností, do níž se dřevo nošeno (2), ani s výškou skládky (3), ani s váhou polena (4) — ($r_{12} = -0{,}047$, $r_{13} = 0{,}022$, $r_{14} = 0{,}138$), je signifikantní korelace mezi spotřebou kyslíku na 1 prm a výškou skládky ($r = 0{,}68 \pm 0{,}18$) a záporná korelace mezi litry O_2/prm a průměrnou kubaturou polen ($-0{,}756 \pm 0{,}14$). Nesignifikantní korelace je mezi O_2/prm a vzdáleností. Zcela obdobné poměry ukazuje i korelace ventilace plic s ostatními uvedenými činiteli. Korelace nultého řádu tedy ukazují, že vykonání stejného úkonu (vyrovnání 1 prm dříví) vyžaduje méně energie, jsou-li přenášena větší polena a je-li dříví rovnáno do menší výšky. Vzhledem k malému počtu případů a značnému množství proměnných vlivů v pracovních podmínkách však nelze podle korelačních faktorů činit definitivní a kvantitativní závěry o těchto vztazích, ani číselně vyjádřit tyto vztahy pomocí regresních rovnic. Avšem shoda korelačních koeficientů s empirií potvrzuje správnost měření. Činí

	Počet měření	Jméno	Výška hranice v m	Vzdálenost v m	Litry O_2, minus klid	
					na min	na prm
Kalorimetrie						
Průměr	8	J. J.,	1,19	2,92	1,45	8,89
Rozmezí . . .		J. R.,	(0,3—2,0)	(1,0—5,0)		
		J. K.,				
Směrodatná odchylka . .		J. N.			± 0,3	± 4,78
Ventilometrie						
Průměr	7	F. V.,	1,11	1,48		
Rozmezí . . .		J. N.,	(0,75—1,5)	(1,25—1,8)		
		J. J.				
Směrodatná odchylka . .						

tedy energetický náklad na vyrovnávání polen průměrně 7,25 kcal/min, což je přibližně stejná hodnota jako při vytahování polen z kanálu. Množství přestávek je třeba rovněž zvolit v poměru 1 : 2. Minutová spotřeba odpovídá nálezům G l ä s e r a, který uvádí pro rovnání s vynášením 6—10 kcal/min, avšak bez uvedení podrobností o způsobu měření. Podobné hodnoty uvádí i L e y e n d e c k e r při vynášení polen z lesa.

Srovnání našich měření s výkonovou normou: Lesní závod v Kašperských Horách vykalkuloval výkonovou normu na 1,3 NH (t. j. 80 min) na 1 plm zpracovaného dříví. Do tohoto času se počítá vytažení, vytřídění i vyrovnání polen. Podle skutečných časových studií, které prováděl závod, je na tuto práci zapotřebí průměrně 40 minut. Je tedy poměr mezi normočasem a skutečným časem 2 : 1. Při našem měření jsme zjistili, že dělníci spotřebují na vytažení 1 prm dříví průměrně 6,09 min a vyrovnání 5,19 min, t. j. celkem 11,28 minut. Přepočteno na plnometry je to 16,1 min/1 plm. Během měření se prakticky již netřídilo, poněvadž dělníci při vytahování sami vybírali vhodná polena. Čas, potřebný na přestávky, který má činit podle minutové kalorické spotřeby dvě třetiny pracovní doby, by odpovídal při vytažení a vyrovnání 1 plm dříví 32,2 min. Činí tedy doba potřebná pro práci a odpočinek podle našich měření 16,1 + 32,2 min., tedy celkem 48,3 minut/plm. Námi zjištěný čas na práci i přestávky je poněkud delší, než jaký naměřil závod. Je to patrně způsobeno tím, že při našem měření poněkud překážel vak a maska.

V případě, že by dělníci pracovali pravidelně tempem 40 min/plm, t. j. plnili by normu na 200 %, vytahali by a vyrovnali by za směnu 12 plm, t. j. 17 prm dříví. Na tuto práci by spotřebovali:

vytahování . . .	17 × 47,6 =	809 kcal
vyrovnání	17 × 47,8*) =	813 kcal
Celkem		1622 kcal,

*) Viz tab. 7. průměr kcal — klid na prm po vyřazení hodnoty J. R.

Tabulka 7

kcal/prm	Polen/min	Průměrná kubatura polen v m³	Min/prm	Litry vzduchu minus klid	
				za min	na prm
44,49	7,1	0,019	6,16	23,61	151,7
± 23,9			± 2,62	± 5,82	± 88,6
	8,9	0,021	3,92	26,57	105,41
			± 0,24	± 5,97	± 38,2

j. o 35 % více, než by odpovídalo kalorickému nákladu na střední tělesnou práci. Kontrola podle spotřebovaného času dá stejný výsledek, t. j. 1635 kcal. Jestliže dělníci plní svou předepsanou denní normu, která je asi polovinou skutečných výkonů, spotřebují za směnu asi 820 kcal. Konají tedy lehkou až střední tělesnou práci. Přitom mají nadměrný čas na přestávky. Překračují-li normu o 100 %, mají asi o 30 % větší kalorický výdaj, než odpovídá střední tělesné práci, a čas potřebný na přestávky zkracují asi o 17 %.

Závodní norma 80 min/plm je oproti skutečnému času práce i s přestávkami (48 min) měkká. S fysiologického hlediska by mohl být normočas zkrácen. Je tak možno předpokládat, že by v tomto případě (bez úpravy mzdy) dělníci překročili normy a zkrátili přestávky a tím by se vystavili nebezpečí pracovního přetížení. Definitivní kalkulace výživy a ekonomie nemůžeme ovšem z našeho materiálu provést.

Nakonec uvádíme obraz o celkovém energetickém výdaji za 24 hodin při překračování normy o 100 % (běžný výkon) a při plnění normy:

	při překrač. normy o 100 %	při plnění normy
Základní látková přeměna (průměr) . .	1780 kcal	1780 kcal
Pracovní metabolismus za směnu . .	1620 kcal	810 kcal
Výdej energie po prac. době cca . . .	500 kcal	500 kcal
Celkem	3900 kcal	3090 kcal
10 % na specificko-dynamický účinek .	390	310
Celkem	4290 kcal	3400 kcal

Práce s transportérem

Transportér zřetelně usnadňuje i urychluje práci (viz tab. 8). Minutovou spotřebu pracovní energie má každý dělník přibližně 2—3× nižší nežli při manuálním vytahování polen. Poněkud větší námahu je třeba vynaložit na přisunování polen hákem (3,28 kcal/min) než na vlastní nakládání na transportér (asi 2 kcal/min). Tato hodnota je velmi nízká, takže zatížení při této práci netkví ve fysické námaze, nýbrž v nepřirozené poloze těla (pracují v kleče) a ve chladném vlhku, které působí jak na nohy, tak i na ruce. K odstranění těchto závad by bylo třeba určitých technických a hygienických úprav.

Přísun polen k nakládači a nakládání polen na transportér Tabulka 8

Počet měření	Jméno	Litry O_2, minus klid		kcal/prm	Polen/min	Průměrná kubatura polen v m^3	Min/prm	Litry vzduchu minus klid	
		za min	na prm					za min	na prm
Přísun k nakládači									
2	J. N.	0,656	1,253	6,27	17,2	0,022	1,88	12,5	24,02
Nakládání polen na transportér									
3	J. R.	0,398	0,607	3,03	21,5	0,023	1,5	7,2	11,07

Velmi zřetelně se projeví úspora energie při srovnávání kalorií propočtených na 1 prm dřeva, poněvadž minutová výkonnost transportéru je vyšší nežli při ruční práci. Na vytažení 1 prm pomocí transportéru je zapotřebí 1,7 min, kdežto na vytažení ruční asi 6,6 min. Vezmeme-li však v úvahu, že u transportéru pracují celkem 3 osoby současně, pak je potřebný čas 5,1 min. Přesto je zřetelný rozdíl ve prospěch transportéru.

Celková spotřeba lidské energie na zpracování 1 prm dřeva za použití transportéru činí:

u dělníka, který přitahuje hákem poleno po hladině kanálu . .	6,3 kcal/prm
u dělníka, který přisunuje polena ručně na transportér . . .	3,0 kcal/prm
u dělníka, který obsluhuje motor (odhadem — max. hodnota) .	2,0 kcal/prm
Celkem	11,3 kcal/prm

Na ruční vytahování 1 prm se spotřebuje 47,6 kcal. Uspoří se tedy zavedenou mechanisace přes ¾ fysické pracovní energie. Srovnání s normočasy v tomto případě nelze provést pro příliš malý počet měření.

Do hranic bylo dříví vyrovnáno ručně s energetickou spotřebou obdobnou jako při ručním vytahování polen. Při vhodných organisačních opatřeních by mohla být tato práce ještě usnadněna vhodným transportérem, skluzem a pod. Umístění automatické pojistky na transportéru by ušetřilo jednu pracovní sílu a úprava pracoviště nad vodní hladinou by umožnila hygieničtější polohu při práci. Avšak i za dnešních improvisovaných podmínek usnadní transportér podstatně práci při vytahování polen z kanálu.

Souhrn

Sledovali jsme energetický náklad na práci při manuálním vytahování a vyovnávání polen plavených po vyderském kanálu. Vytahování a vyrovnávání řeva ukazovalo energetický výdaj asi 7,5 kcal/min a 48 kcal/prm. Při plnění podnikové normy spadá tato práce do kategorie fysicky lehké práce. Dělníci však pravidelně plní normu na 200 %; přitom se jejich celodenní metabolismus pohybuje na hranicích střední a těžké práce s celkovým výdajem asi 4300 kcal.

Mechanisace práce pomocí transportéru podstatně usnadní a urychlí vytahování dříví z kanálu.

Калорическое исследование при сплавке коротья

Было исследовано вытягивание полен при сплавке в канале и их штабеловка возле дороги. Работа производилась в непригодной местности для вытягивания коротья, но в выгодном в том, что дорога тянулась тесно возле канала и берег не превышал водную поверхность более чем на 30—80 см. Коротье вытягивалось из воды вручную или с помощью крюка. Сравнивалось вытягивание вручную с механизированным (цепной транспортер с крюками и электрическим двигателем). Исследование выполнялось в равноважном состоянии при употреблении мешков Дугласа и интерферометра. В некоторых случаях регистрировалась лишь вентилометрия.

К исследованию взято 5 опытных рабочих в возрасте 28—45 лет, здоровых. Исследование происходило в конце мая 1956 года в солнечную погоду, при температуре 17—20°. При вытягивании коротья вручную были получены следующие данные:

Средняя затрата кислорода в минуту сверх основного обмена из всех исследований составляет 1,5 ± 0,23 л, т. е. 7,5 ккал, вариационный коэфициент составляет 15 % средней величины и его стандартная ошибка ± 3,1. Вентиляция легких в одну минуту в целом комплекте составляла 26,78 ± 3,27 л, вариационный коэфициент 12 % ± 2,6. По величинам затраты кислорода на складочные метры, имеющие вариационный коэфициент в два раза больше чем при затрате в минуту, видно, что рабочие при почти константной затрате в одну минуту меняют в разных рабочих условиях свою производительность. Средняя энергетическая нагрузка на извлечение 1 складочного м коротья из воды составляет 47,62 ± 12,2 ккал.

Просчитывались кореляционные коэфициенты нольтой и высшей прогрессии между литрами кислорода в минуту, высотой берега, расстоянием на которое было коротье перемещено и кубатурой. Затрата кислорода в минуту значительно не совпадает с остальными величинами, что опять потверждает, что рабочие по возможности удерживают минутовый обмен на одинаковом метаболическом уровне. Кореляционные коэфициенты калорических затрат на один складочный м вместе с остальными величинами показывают, что количество расхода энергии на вытяжение одного складочного метра тем больше чем высшей берег и тем меньше чем крупнее коротье.

При выравнивании коротья в штабеля с переноской на расстояние 1—5 м, была затрата кислорода в мин. 1,45 ± 0,29 л (7,25 ккал). Вариационный коэфициент 20 %. Затрата ккал/складоч. м составляла 44,49 ± 23,9. При рабочем темпе 40 минут на 1 складоч. м, один рабочий вытянул и уложил за восьмичасовую смену 12 куб. м, т. е. 17 складоч. м. На эту работу затрачивает 1622 ккал. Энергетический расход в сутки составляет:

Основной обмен	1780 ккал
Метаболизм в смену	1620 „
Энергия израсходована в нерабочее время . . .	500 „
	3900 ккал
10 % специфично динамическое действие пищи .	390 „
	4290 ккал в сутки

При работе с транспортером была затрата 3,28 ккал в мин. на придвижение коротья с помощью крюка к транспортеру и 2 ккал/мин. на собственную погрузку на транспортер.

Калорическая затрата на вытягивание одного складочного метра составляла:

у рабочего придвигающего коротье крюком по поверхности . . .	6,3
у рабочего придвигающего коротье на транспортер	3,0
у рабочего обслуживающего мотор	2,0
	11,3 ккал/скл. м

Этим экономится $^3/_4$ энергии, которую должен рабочий приложить на работу связанную с вытягиванием коротья.

Укладка проводилась вручную с одинаковой энергетической затратой как у вытягивания коротья вручную.

Велась дискусия, сравнивалось действительное выполнение с нормой.

Respiratory Exchange Studies in Floating of Cord Wood

Pulling out of billets floating in the channel and their stacking along the highway was nvestigated. The terrain was not specially adjusted for this kind of work. The highway was ading closely along the bank. The upper border of the bank reached 30—80 cm above the ater level. The billets were lifted out by hand or by a hook. A comparison between manual and echanized lifting out, using an electric chain-conveyor, was performed. The Douglas bag method ad interferometer for gas analysis were used. In some cases only ventilometric values were timated.

Five skilled, healthy workers aged 28 to 45 were examined. The measurements were done the end of May 1956, mostly during sunny weather with a daily temperature of 17—20° C. In manual pulling out these values were obtained:

The average value of oxygen consumption (after subtraction of the metabolic rate at rest) as 1,5 ± 0,23 litres O_2 per minute, i. e. 7,5 kcal, the coefficient of variation 15 % of mean lue with a standard error of ± 3,1. The average value of the ventilation per minute was 5,78 ± 3,27 litres, the coefficient of variation 12% ± 2,6. The coefficient of variation in xygen consumption/stere is twice as high, therefore it can be concluded that men adjust themlves to a limit of human effort and change the working rhythm in various working conditions hile the oxygen consumption per minute is remaining on a constant level.

The average value 47,62 ± 12,2 kcal for lifting out one stere of billets was found.

The correlation coefficients of zero and higher order between oxygen consumption per minute, ight of the bank, distance to which the billets were pulled out and the volume of the billets ere calculated. There is no statistically significant correlation between oxygen consumption per inute and the other figures. This result shows again that the metabolic rate per minute is maining on a constant level as far as possible.

The significant correlation between caloric consumption/stere and the other figures has confirmed at the energy output for pulling out one stere of billets is the greater, the higher is the bank ad the lower, the bigger billets are pulled out.

In piling up billets and moving them over a distance 1—5 meters, the average oxygen nsumption/per minute 1,45 ± 0,29 liters (7,25 kcal) was found (coefficient of variation 20 %). The oxygen consumption for piling up one stere of billets was 8,9 ± 4,8 liters O_2. uring 40 minutes one worker pulled out and piled up one cubic meter of billets, during the ift (8 hours) 12 cubic meters or 17 steres with an energy expenditure of 1622 Kcal.

Calculation of energy output per 24 hours:

Basal metabolism	1780 kcal
Working metabolism during the shift . .	1620 kcal
Energi output after the shift	500 kcal
	3900 kcal
10 % specific dynamic effect	390 kcal
	4290 kcal/24 hours

Using the electric conveyor the following values were obtained:

shing of the billets with a hook to the conveyor	3,2 kcal/min.
ading on the hooks of the conveyor	2,0 kcal/min.

Metabolic rate for lifting out one stere:

e worker drawing near the billets by a hook on the surface of the water	6,3 kcal
shing of the billets to the conveyor	3,0 kcal
e worker operating the electric motor	2,0 (assumed value)
	11,3 kcal/stere

The electric conveyor saved more than ¾ of human effort necessary for the manual pulling t of billets.

The hand piling was performed with the same energy expenditure as in manual lifting out billets.

The comparison between the real work done and time standards was made and discussed.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 14

Ing. Dr Květoň Čermák

BEZPEČNOST PRÁCE LESNÍHO DĚLNÍKA

1958

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ,
ZBRASLAV - STRNADY

vodem

Bezpečnost výdělečné práce je určována pracovním postupem a hygienickými dmínkami prostředí, v němž člověk žije a pracuje. Protože práce je normálním vem organismu, musíme pečovat o to, aby tato normalita byla udržována pokud žno po celý život.

Při sledování produktivity práce dělníka v lesní těžbě jsem však zjistil, že dnešní ši dělníci dosahují nejlepších pracovních výkonů mezi 33. až 35. rokem svého ku a pak nastává rychlý pokles. Dělníci starší 45 let (v průměru) nedosahují edepsané normy. Průběh této křivky (obr. 1), získané rozborem několika tisíc soměrných pozorování, nutí k hledání příčin takto zkráceného životního výkonu. ejmě dochází v organismu k pathologickým změnám. A protože organismus prostředí tvoří jeden celek, mohou být příčiny chorobných změn jednak vnitřní, nak zevní.

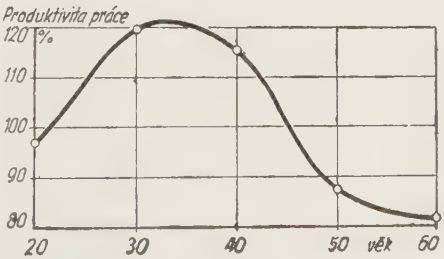
K vnitřním příčinám se počítá především disposice vrozená i získaná, dále nstituce, resistence, autointoxikace aj.

Zevní příčiny, tkvící v prostředí, jsou:

1. profesionální (choroby z povolání — vliv práce, její namáhavosti, polohy a při práci a j.),
2. sociální (životní a kulturní úroveň, potrava atd.),
3. biologické (choroboplodné mikroorganismy, parasiti),
4. chemické (jedovaté látky),
5. fysikální (úrazy mechanické, způsobené pádem nebo nárazem, dále teplem, ktřinou, zářením atd.).

Uvedené rozdělení příčin se běžně sice používá, ale přesných hranic mezi nimi em není; mnohdy se prolínají příčiny vnitřní a zevní — jak tomu je často nnohých chorob a úrazů.

Aby mohly být příčiny odstraněny, nutno nejprve je poznat. To byl cíl ší práce.



Obr. 1. Vztah produktivity práce při těžbě dříví a věku lesních dělníků.

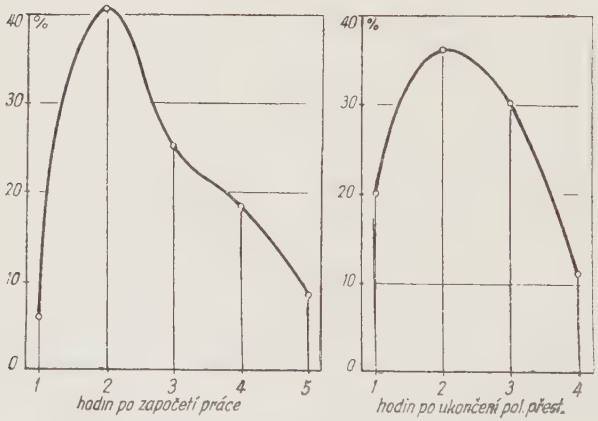
vní vlivy

Práce dělníka v lesní těžbě je těžká lle našich měření (viz statě o fysiii práce), doplněných některými údaji měření cizích, vydá dělník za 1 hodinu ro 312 kcal. (tab. 1) při práci ručním adím.

Tabulka 1

	Úkon	Minuty	Kcal/min netto	Kcal na úkon netto
1	Klid (v různé poloze těla)	12,18	1	12,18
2	Lehké různé práce	3,44	2	6,88
3	Chůze (průměr)	4,82	4	19,28
4	Násek	1,32	10	13,20
5	Zářez	3,74	8	29,92
6	Spouštění při závěsu, obracení a jiné těžké práce	1,63	8	13,04
7	Odvětvení	6,86	6	41,16
8	Odkornění	10,60	7	74,20
9	Rozřezávání	8,13	5	40,65
10	Štípání	3,21	10	32,10
11	Snášení	2,29	8	18,32
12	Skládání	1,78	6	10,68
	Celá práce	60,00	5,19	311.61

Za 8 hodin by to bylo 2560 kcal. To je tak vysoká námaha, že ohrožuje již lidské zdraví (Lehman 1953). Dělník nevydrží tímto kalorickým nákladem pracovat plných 8 hodin bez přestávky. Sledoval jsem výkonnost lesního dělníka a z mnoha set měření vyhodnotil denní křivku výkonu (obr. 2). Křivka je dvouvrcholová s maximem ve druhé pracovní hodině dopoledne. Je na ní dobře patrný vzestup, vzniklý zácvikem, který trvá i přes polední přestávku, i sestup, zaviněný únavou. Podrobnějším rozborem křivky zjistíme, že dopolední výkon (= 100 %) je rozložen tak, že v první pracovní hodině dělník dosáhne jen 6 % celého dopoledního výkonu, ve druhé hodině však již přes 40 %, pak ale výkonnost klesá na 25 %. Krátkou přestávkou, kterou si naši dělníci v této době (po třetí pracovní hodině) dopřejí, se pokles výkonnosti zmírní, ale klesá dále. Během 5. pracovní hodiny poklesne výkonnost na 8 %. Únava dostupuje tak vysoké meze, že dělník si musí již déle odpočinout. Po této polední přestávce, vlivem dopoledního zácviku, dosahuje dělník již v první pracovní hodině 20 % celého odpoledního výkonu. Únava z dopolední práce se však projevuje významnou měrou. Odpolední výkonnost je menší.



Obr. 2. Výkonnost lesního dělníka během dne.

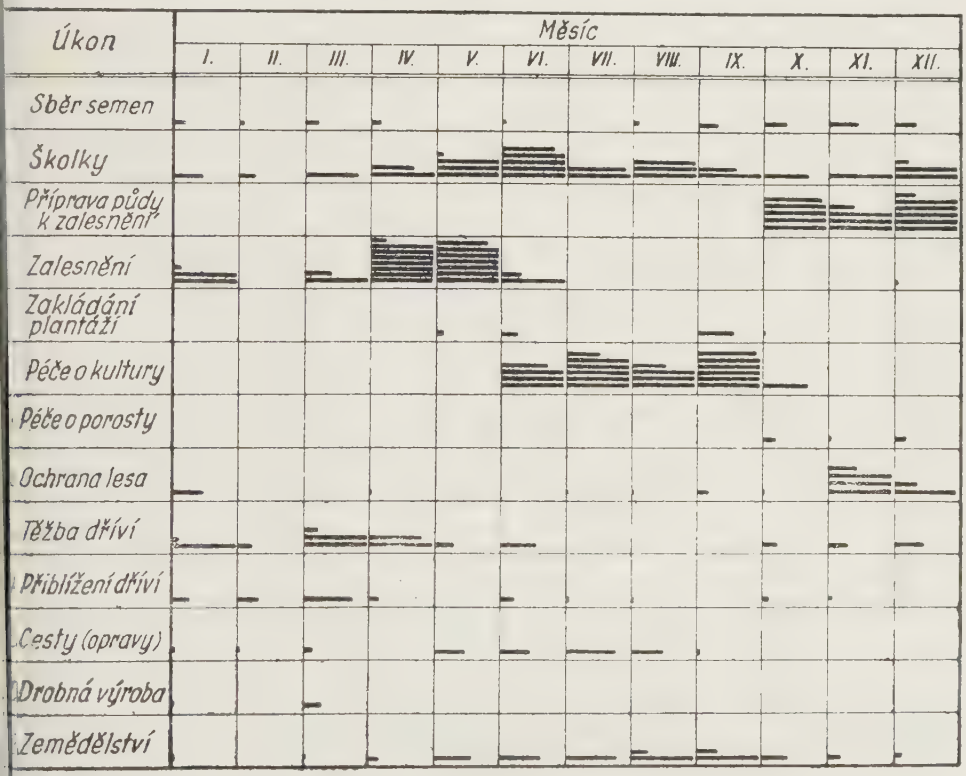
Z tohoto rozboru výkonnosti vyplývá, že bez větších oddychů může dělník v lesní těžbě pracovat nejvýše 5—6 hodin. K podobnému výsledku dospěl i Lundgren. Naši spolupracovníci Bena

a Zelený zjistili, že optimální energetický výdej za směnu je 1200 kcal. Podle toho by měl dělník v těžbě dříví pracovat 4 hodiny a 4 hodiny odpočívat. Avšak lesní dělníci pracují mnohem déle a přestávky (i s mikropausami) jsou mnohem kratší, takže denní výdaj během pracovní směny je zhruba 2000 kcal. K tomu nutno připočítat průměrně 1700 kcal, potřebných na práci vnitřních orgánů (bazální metabolismus) a dále alespoň 500 kcal na práci, kterou lesní dělník koná doma. Celková denní spotřeba dřevorubce dosahuje tedy 4200 kcal, které musí lesní dělník získat přijatou potravou.

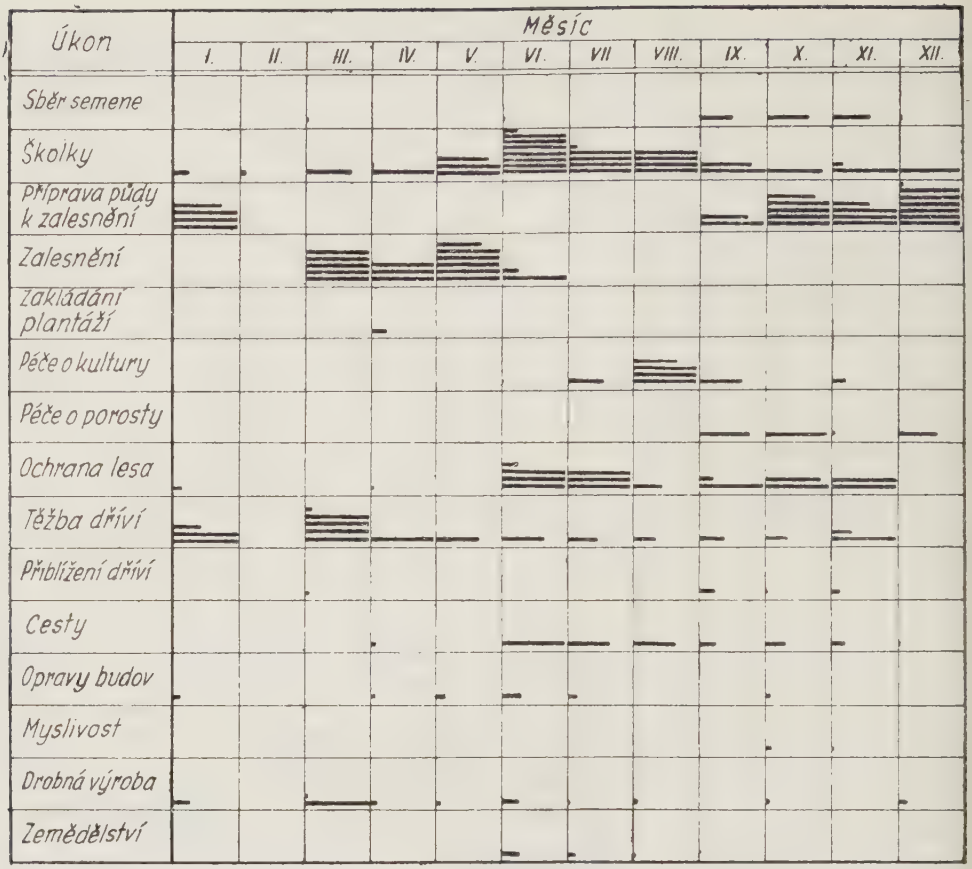
Nutno ovšem připomenout, že práce v lese není pravidelně den ze dne po celý rok stejná, jak tomu je v průmyslu. Počasí i těžená dřevina tuto rovnoměrnost značně narušují. Proto dřevorubec nepracuje celoročně s tímto kalorickým výdajem. Přesto však patří dřevorubecké práce k tělesně nejnamáhavějším v celé naší výrobě.

Pěstební a ostatní práce v lesnictví patří mezi práce lehké až středně těžké a ovšem též mají sezónní charakter. Je to dobře patrno na grafickém zobrazení celkové roční práce na některých lesních hospodářských celcích (obr. 3)

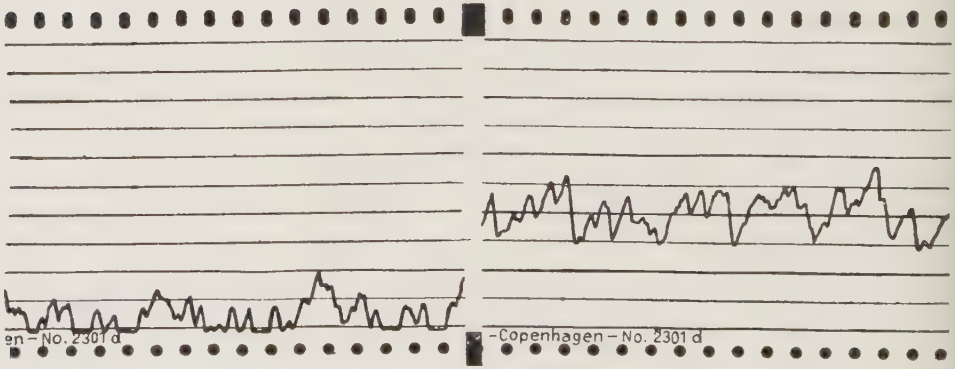
Těžká práce dřevorubecká působí značné změny v organismu. Trvá-li velké pracovní zatížení dlouho a nejsou-li ostatní podmínky uspokojivé, změny orgánů i jejich funkce se upevňují a dochází k trvalým deformitám. Skoro všechna ústrojí v těle jsou prací ovlivněna. Z našich zkušeností lze říci, že to je především kostní



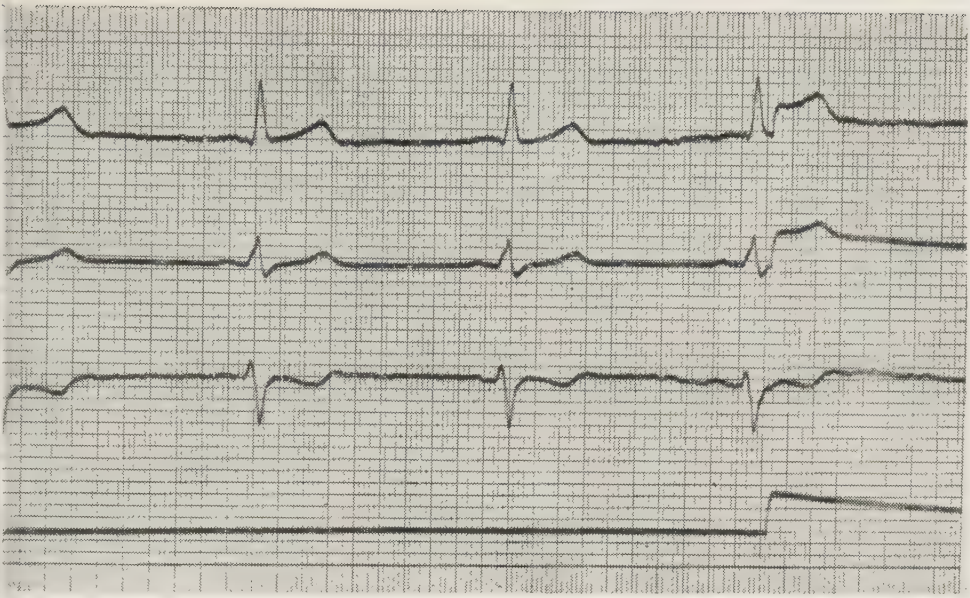
Obr. 3. Počet odpracovaných hodin v procentech ročního součtu.
a Polesí Homole PLZ Strnady, 1956.



Obr. 3. *b* Polesí Slapy PLZ Strnady, 1956.



Obr. 4. Fonokardiogram (vlevo klid, vpravo řezání).



Obr. 5. Elektrokardiogram.

aparát a ústrojí pohybové, které je u lesních dělníků nejvíce ohroženo, dále ústrojí trávicí, dýchací a cévní. Vyžadovalo by dlouhodobých přesných šetření, aby se dal zjistit vliv práce dřevorubce na tato ústrojí. U nás jsme se zatím omezili jen na jednorázové zjištění zdravotního stavu a některé fysiologické krátkodobé studie.

Sledovali jsme na př. vliv práce na činnost srdce. Je známo, že minutový objem srdce v klidu je 3 až 5 l krve, tepový objem v klidu (t. j. objem krve vypuzený při jednom smrštění) je 70 ccm, frekvence v klidu že je 70 tepů za minutu. Při práci se frekvence zrychluje až na 160 i více tepů za minutu, tepový objem až na 150 ccm. Při trvalém zatěžování dochází k hypertrofii, ke zvětšení srdce.

Abychom mohli sledovat činnost srdce během práce, sestavili jsme si zvláštní přístroj, jakýsi fonokardiograf. Dělníkovi jsme připevnili na oblast srdečního hrotu bodový mikrofon a snímali jsme zvuk srdečních ozev, které jsme zachycovali magnetofonem a i graficky (obr. 4). Dostali jsme tak složité křivky (fonokardiografy), na nichž se dá číst doba trvání jednotlivých ozev jak v klidu, tak i během různých prací (obr. 4). Krátkodobé zkoušky však zdaleka nestačí k zjištění vlivu práce na činnost srdce. Jisto je, že by bylo možno použít frekvence srdečních tepů k hrubému stanovení namáhavosti různých prací. Na to upozornil již v roce 1943 Müller, který stanovil t. zv. pulsindex a pro praktické použití zkonstruoval i jednoduchý přístroj. Lundgren postupoval tak, že lesním dělníkům ihned po přerušení práce měřil stopkami dobu prvních 10 tepů. Současně konal i měření spotřeby kyslíku. Výsledky těchto měření vedly k sestavení osobní rovnice:

$$O_2 \text{ (v litrech za minutu)} = 0{,}0327 \text{ puls/min} - 1685$$

Shoda měření frekvence pulsu a spotřeby kyslíku je ± 10 %.

Tak tep, vypočtený z doby prvých 10 tepů, je vhodným k výpočtu metabolic-

Tabulka 2

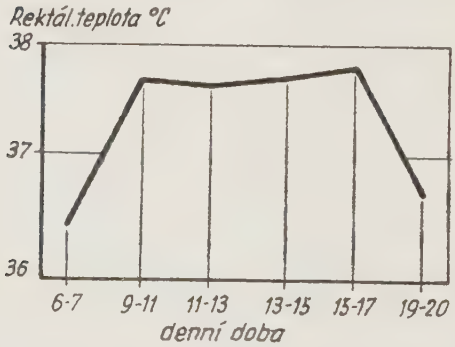
Vztah mezi spotřebou kyslíku (vypočtenou a měřenou) a rychlostí tepu

Výkon	Rychlost pulsu za 1 min.	Měřená spotřeba O_2 v l/min	Vypočtená spotřeba O_2 v l/min	Odchylka %
Kácení	137,5	2,23	2,20	— 3,5
Odvětvení	120,3	1,78	1,68	— 5,6
Zkracování	122,5	1,79	1,75	— 2,2
Štípání měkkého dříví	128,4	2,07	1,92	— 7,2
Štípání břízy	128,7	1,87	1,94	+ 3,7
Odkornění v pruzích	106,9	1,35	1,29	— 4,4
Rovnání paliva	110,9	1,42	1,40	— 1,4
Snášení paliva	127,1	2,24	1,88	—16,1

kého rozpětí během práce, není-li třeba přesných měření. Příkladem uvádím v tabulce 2 jedno z Lundgrenových měření.

Jiná fysiologická studia — kromě měření energetického výdaje — se u nás dosud nekonala.

V cizině, pokud je mi známo, jen Lundgren ve Švédsku se touto otázkou podrobněji zabýval. Vyšetřoval po 14 měsíců zdravotní stav skupiny zapracovaných lesních dělníků. Po celou tuto dobu vyšetřoval dělníky několikrát za den — před nástupem do práce, během práce i po ukončení práce. Zjistil při tom mnoho různých závislostí mezi vlastní dřevorubeckou prací a funkcí různých ústrojí. Mnohé z těchto závislostí jsou tak těsné, že se jich dá použít i k měření kalorické námahy, viz dříve již uvedenou frekvenci srdečního pulsu, rektální teploty (obr. 6) a i jiné. Pro hygienu práce v lese je však nejdůležitější, že ani po 14 měsících nenašel Lundgren žádných známek zhoršení zdravotního stavu vyšetřovaných lesních dělníků. Podle toho by se dalo soudit, že dřevorubecká práce je dostatečně bezpečná. Je ovšem otázkou, zda stačí 14 měsíců k přesnému zjištění vlivů práce na různá ústrojí. Dále nutno připomenout, že velmi důležitými okolnostmi při Lundgrenových šetřeních bylo přesné rozdělení pracovního dne a řádná výživa. Rozvrh pracovního dne byl navržen Värmlandskou společností pro studium lesní práce a byl přesně dodržován. Uvádím jej v grafické úpravě na obr. 7.

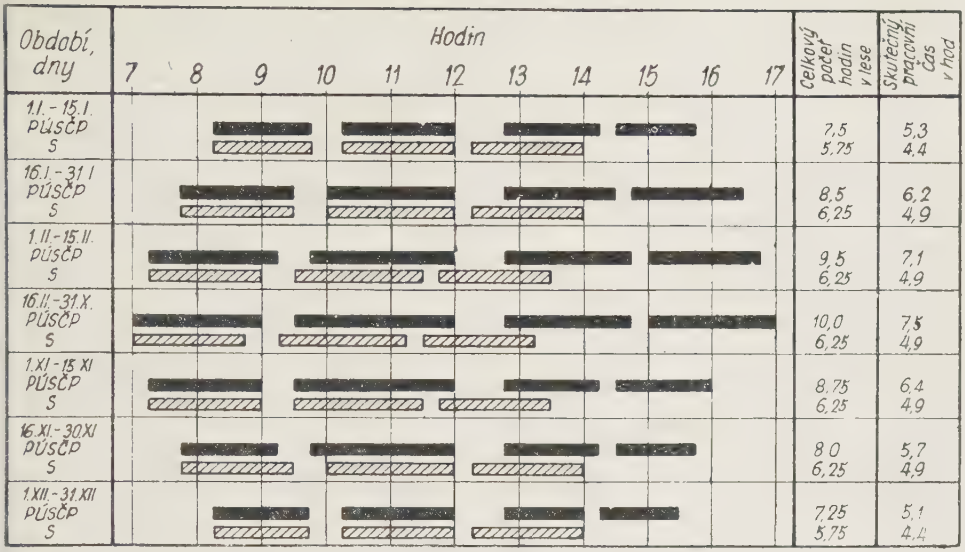


Obr. 6. Průběh rektální teploty během dne.

Výživa vyšetřovaných dělníků byla dostatečná. Přitom nebyla lékařskou skupinou nijak ovlivněna. Dělníci jedli tak, jak byli zvyklí. Spotřeba potravy na hlavu a den byla:

231 g tuku, 757 g uhlovodanů, 185 g bílkovin, 3,0 g Ca, 4,1 g P, 3,3 g Fe, 5800 m. j. vitaminu A, 3,3 g vitaminu B_1 a 95 mg vitaminu C.

Kaloricky je tedy potrava švédských



Obr. 7. Rozvrh pracovního dne (šrafované = pracovní doba v sobotu, černé = pracovní doba v ostatních dnech).

lesních dělníků víc než dostatečná. Lundgren sice neudává podrobnosti o využitelnosti přijaté potravy, ale i kdybychom počítali s 20 % ztrát, dává toto množství potravy 4600 kcal denně.

Tyto obě okolnosti mohly způsobit, že zdravotní stav dělníků se nejen nezhoršil, ale u některých funkcí docela zlepšil.

U nás se zatím nikde nepracuje podle pečlivě rozvržené pracovní doby, ani strava našich dělníků nedosahuje kalorické hodnoty dělníků švédských, jak víme z několikaletých denních rozborů spotřeby potravy v rodinách našich lesních dělníků, které jsme ve výzkumném ústavu prováděli.

Jinými zevními vlivy, vyplývajícími z profese lesního dělníka, jsou vlivy pracovního prostředí. Ty jsou ještě méně prozkoumány než vlivy vlastní práce. Lze jen v jisté obdobě použít zkušeností z průmyslové hygieny. Prostředí v lese je poměrně po celý rok značně vlhké (77 až 88 % relativní vlhkosti) a až na několik málo týdnů v letním období i poměrně chladné. (Příklad viz na tab. 3.) Lesní dělníci pracují proto po většinu roku ve fysiologickém pásmu zvýšené kalorické výměny. Potřeba tekutin je sice menší, zato potřeba jídla větší (Leites 1952).

Teplotní a vlhkostní poměry v nesmíšeném smrkovém porostu Tabulka 3

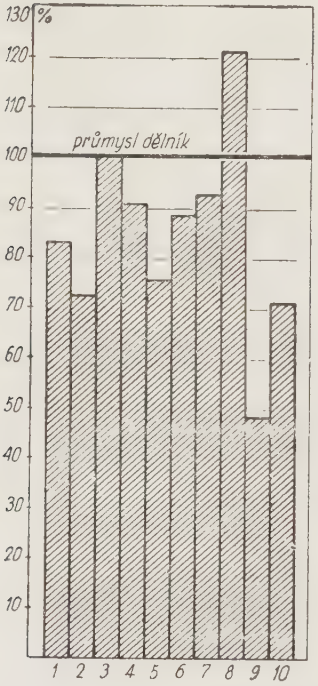
Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Teplota (°C) . . .	−1,0	−2,2	1,7	5,2	9,7	13,7	14,9	14,4	12,4	7,0	3,2	−0,8
Relativní vlhkost (%)	86	85	81	79	78	78	77	81	83	87	87	88

Pozorování H. Burgera 920—960 m n. m. Údaje jsou průměry ze sedmiletého pozorování v 1,25 m nad zemí.

Jisto také je, že nekrytá lesní pracoviště vystavují dělníka všem klimatickým vlivům, které lze označit přímo jako příčiny mnohých pathologických změn. Lze jim značně čelit hygienickými zařízeními na pracovišti (vhodné přístřešky v době nepohody, dostatečně chránící oblek a obuv, možnost umývání po práci, ochranné pomůcky atd.). Tu nám může sloužit jako vzor péče, kterou věnují lesním dělníkům v SSSR. Příkladem uvádím jen sovětskou normu speciálních obleků i obuvi. Zákonitým opatřením z 29. června 1950 dostávají dělníci, pracující v lesní těžbě, tyto části ochranných obleků: vatovaný kabát (každé dva roky), vatované kalhoty (každý rok), válenky (2 roky), nepromokavý plášť (3 roky), gumovou obuv (2 roky), rukavice (2 měsíce). Dělníci u motorových pil kromě toho dostávají ještě každé dva roky kombinézu, traktoristé a řidiči dostávají bavlněný oblek každoročně a každých šest let krátký kožich, a obdobně jsou vybaveni i ostatní dělníci, specialisté v lesní těžbě. Z ochranných pomůcek dostávají dále nákoleníky, náramenníky (dělníci na skladech) a ochranné brýle. Stejně tak jsou pečlivě opatřena lesní pracoviště přístřešky a ubikacemi. Plány a popisy těchto staveb uvádí Federmeer (1949).

U nás dostávají dělníci jen ochranný oblek podle upraveného návrhu VÚLH (obr. 9).

Další skupinou příčin, které ovlivňují bezpečnost práce, jsou podmínky sociální, životní i kulturní úroveň lesního dělníka. Věnovali jsme těmto otázkám velkou



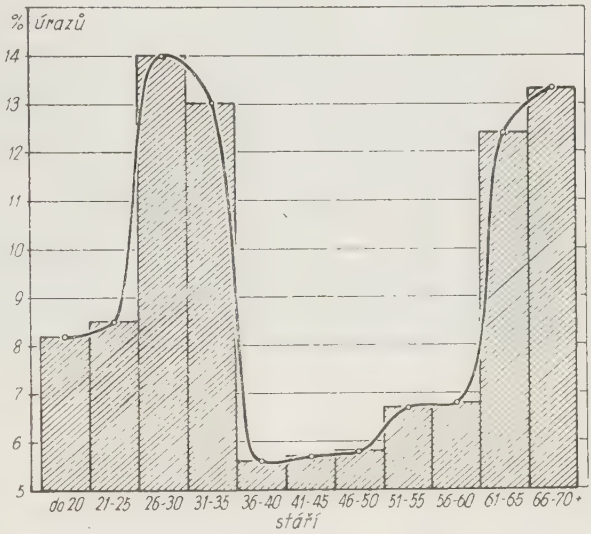
Obr. 8. Spotřeba potravin lesních dělníků v průmyslu (= 100 %). 1. masa, 2. tuky, 3. mléko, 4. sýr, tvaroh, 5. vejce, 6 mouka, 7. cukr, 8. brambory, 9. zelenina, 10. ovoce.

Obr. 9. Ochranný oblek našeho lesního dělníka.

pozornost a sesbírali obsáhlý dokladový materiál, který uveřejníme samostatně. Vyplývá z něho, že lesní dělník stále žije nezaviněně pod úrovní našeho průmyslového dělníka. Jen jako ilustraci uvádím grafické srovnání spotřeby rodin lesních dělníků a dělníků průmyslových (obr. 8). Také hygiena obydlí i hygiena osobní u lesních dělníků se nedá porovnat s dělníky průmyslovými, i když se snažíme tyto rozdíly odstranit stavbou opravdu pěkných a zdravých obydlí (obr. 11), veřejných zdravotnických zařízení, zlepšením distribuční sítě atd. V těchto sociálních podmínkách je skryta nejedna příčina, vedoucí k snižování bezpečnosti práce a k nemocem. O příčinách biologických a chemických hovoříme více ve stati „Nemocnost lesního dělníka". Zde se chceme ještě podrobněji zabývat fysikálními příčinami, z nichž nejdůležitější jsou úrazy.

Úrazovost v lesnictví

Velmi důležitými příčinami, které v lesnictví snižují bezpečnost práce, jsou příčiny fysikální. Ty vlastně jsou příčinami úrazů lesních dělníků. Proto zasluhují právem onu pozornost, která se jim dnes věnuje. I my jsme ve Výzkumném ústavu sledovali po řadu let (r. 1951—1956) úrazovost v lesnictví. Ústav proto vydal zvláštní hlášenku o úrazech, která obsahovala všechna data pro podrobné rozbory. Došlá hlášení se pak zpracovávala statistickými stroji na děrné štítky. Údaje byly přepočteny na skutečný počet pracujících, případně na skutečné zastoupení dřevin, aby se mohly navzájem srovnávat. Dnešní celostátní tiskopis „Záznam o úrazu" je sestaven pro průmyslové podniky a pro lesnictví se dobře nehodí. Jeho údaje nestačí k rozboru celé řady příčin a úrazů, způsobených právě prací na nechráněném lesním pracovišti (vliv počasí, terénu, porostu).



Obr. 10. Počet úrazů a fysický věk lesních dělníků

Četnost úrazů i jejich druhové složení i příčiny jsou ovlivněny řadou podmínek. Je to především člověk sám, druh práce a nářadí, terén, dřevina a okamžité počasí. K účinným bojům proti úrazovosti potřebujeme znát všechny tyto vlivy co nejpodrobněji. Pro závažnost úrazů v lesnictví vydali jsme již dříve některé výsledky (Čermák 1953). Nyní jen zpřesňujeme výsledky dlouhodobých šetření.

Počet úrazů je ovlivněn řadou příčin. Je to především tělesný i duševní stav člověka, únava z práce, dále vliv různých podmínek na pracovišti, ať je to již samotný terén nebo vlivy klimatické či těžená dřevina; jak práce samotná, tak i jednotlivé pracovní úkony. Dosud však všechny vlivy se nepodařilo přesně zjistit.

Obr. 11. Novodobý domek pro lesní dělníky. Javorina.

Vliv tělesného a duševního stavu pracujícího na úrazovost

Věk

Přepočítáme-li počet úrazů na věkové skupiny lesních dělníků, zjistíme, že úrazem nejvíce jsou postiženi mladí dělníci kolem 30 let věku. Pak četnost úrazů klesá, ale od 45. roku fysického věku opětně začíná stoupat, zprvu mírně, avšak od 60. roku poměrně prudce (obr. 10).

Zvláštní průběh této křivky má několik důvodů. U mladých dělníků jsou pří-

Tabulka 4

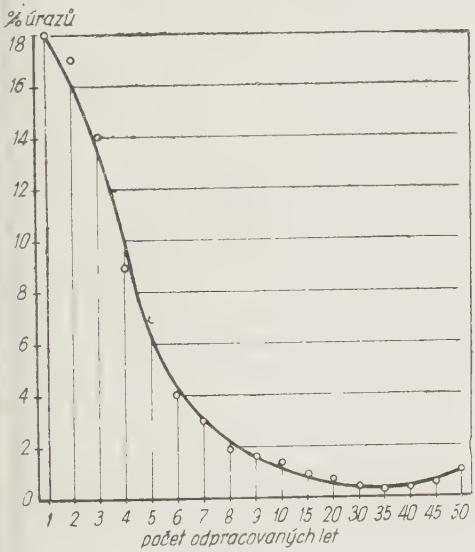
Druh nesprávného jednání	Procento úrazů
1. Jednání bez oprávnění nebo pověření	0,5
2. Používání nebezpečných způsobů práce	55,0
3. Zanedbání předepsaných ochranných pomůcek, bezpečnostního zajištění, nebo odstranění těchto opatření	25,5
4. Nesprávné zdržování se v ohroženém prostoru	13,0
5. Překračování dovolených rychlostí, nesprávné jednání na dopravních prostředcích	3,5
6. Nepozornost při práci	2,5

činy úrazů jednak psychologické a jednak, a to asi především, nezapracovanost a nezkušenost. Mladí lidé se z nerozvážnosti rádi holedbají odvážnými činy. Z této nerozvážnosti překračují často přísná pravidla bezpečnosti práce u nebezpečných výkonů a tak vznikají zbytečné úrazy. Nezodpovědnost má také velký vliv. Je to patrno na počtu úrazů ženatých a svobodných. Jakmile přibude mladým dělníkům odpovědnost za rodinu, ihned klesá procento úrazů. Svobodných dělníků je postiženo ročně průměrně 35 %, ženatých 21 %.

Do oboru psychologie úrazovosti patří i nesprávné jednání (tab. 4) poraněného, které je ve většině případů hlavní příčinou úrazu. K jejich odstranění musí u nás v prvé řadě pomoci vhodné způsoby výchovy pracujících. Mezi nesprávné zahrnujeme jednání bez oprávnění nebo pověření, jednání bez řádného zajištění a zabezpečení, odstranění předepsaných bezpečnostních opatření, používání nebezpečných pracovních postupů, nepoužívání předepsaných ochranných pomůcek, nesprávné zdržování se v ohroženém prostoru, překračování dovolených rychlostí, odvádění nutné pozornosti. Druh těchto nesprávných jednání v lesnictví ukazuje přehled na tab. 4.

Další, snad největší vliv na úrazovost mladých dělníků má nezkušenost a nezapracovanost. Je to dobře vidět na křivce závislosti počtu úrazů a délky zaměstnání v lese. Jak patrno, trvá to několik let, než dělník ovládne dokonale technologii všech lesních prací (obr. 12).

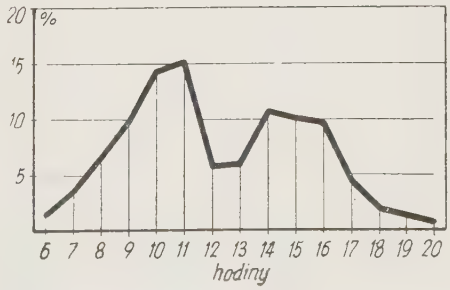
Vzestup úrazovosti u starších dělníků, zejména po 60. roce věku, má své příčiny v tělesných změnách, zaviněných prací a pokračujícím stářím. Sledovali jsme podrobně vliv věku lesních dělníků na jednotlivé pracovní úkony. Všechny křivky mají přibližně stejný průběh; přece však lze z průběhu těchto křivek poznat, které práce v pokročilejším věku jsou nebezpečnější. Na příklad úrazů při dopravě dříví přibývá od 45. roku, při spouštění závěsů od 50 let, při nakládání, dopravě a skládání dříví mechanisačními prostředky (auta, traktory) od 55 let, ostatní od 60 let stáří lesních dělníků. Zvlášť prudce přibývá úrazů po šedesátce při vlastním kácení, spouštění zavěšených kmenů a přibližování potahem.



Obr. 12. Počet úrazů a zapracovanost lesních dělníků.

Ú n a v a

Únava je důležitým činitelem v úrazovosti. Zvláště při velmi namáhavých pracích dřevorubeckých je třeba únavě



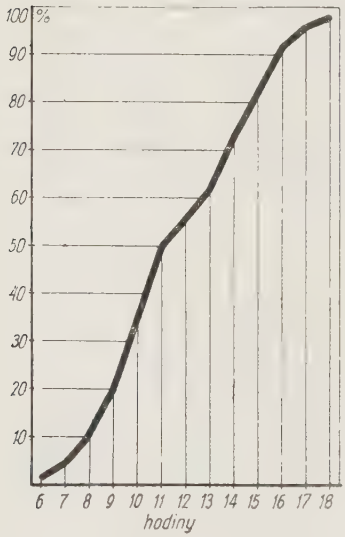
Obr. 13. Rozložení úrazů během dne.

věnovat velkou pozornost. Výzkum únavy dnes nutno řešit na základě poznatků fysiologa Pavlova o dvou základních stavech mozkové kory — dráždění a útlumu a jejich vzájemné indukce. Únava, jak dnes víme, porušuje dynamickou rovnováhu mezi drážděním a útlumem. To vede k snížení pracovní schopnosti kory. Zjišťovat přesně tyto stavy kory není ovšem snadné. Museli jsme se zatím omezit na rozbory následků únavy. Ty můžeme sledovat na průběhu křivek výkonu během pracovního dne, týdne, ba i delších pracovních období. Křivka denního výkonu (obr. 2) má v našich poměrech neuspokojivý průběh. Je dvouvrcholová, při čemž ovšem dopolední maximum je vyšší než odpolední. Má strmý vzestup, ale i skoro stejný sestup. Na první pohled je zřejmo, že je nutno vkládat do pracovní doby dostatečně dlouhé přestávky. Krátká dopolední přestávka po 3. pracovní hodině nestačí k dostatečné rekreaci a odstranění vzniklé únavy. To se ovšem v zápětí projevuje na křivce úrazů (obr. 13). Během pracovního dne dosahují úrazy největšího počtu kolem 11. hodiny, kdy únava je již značná. Vhodným rozčleněním pracovního dne na pracovní dobu a přestávky dalo by se mnoho napravit. Poučný je i průběh součtové křivky průběhu úrazů během dne (obr. 14). Již po první pracovní hodině prudce stoupá a v 11 hodin dosahují úrazy 50 %. Dopoledne se přihodí celkem 56 % úrazů, odpoledne 44 % až do konce osmihodinové pracovní doby.

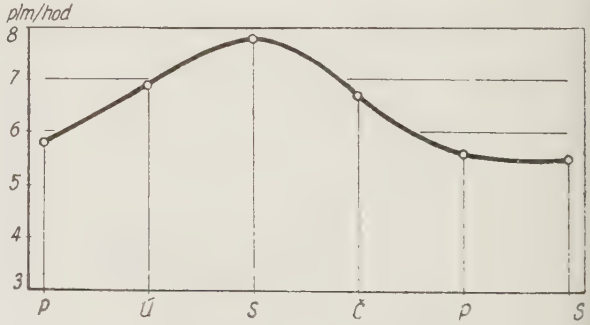
Obdobná závislost mezi výkonem, únavou a počtem úrazů je patrna i během pracovního týdne. Výkon stoupá pozvolna od pondělka do středy, pak ale s přibývající únavou nastává pokles (obr. 15). Projevuje se tedy vliv zácviku a únava.

Křivka počtu všech úrazů během týdne (bez rozdílu jejich závažnosti) má následující průběh (uvedeny vyrovnané průměry několikaletých pozorování): pondělí 16 %, úterý 19 %, středa 17 %, čtvrtek 17 %, pátek 16 %, sobota 12 %, neděle 3 %.

Podle toho největší procento úrazů se přihodilo v úterý. Pokles úrazů v pátek a v sobotu má důvod v tom, že koncem týdne pracuje v lese mnohem méně dělníků než ostatní dny. Ukazatel početnosti úrazů — počet úrazů na 1 milion všemi zaměstnanci odpracovaných hodin — však svědčí o tom, že početnost úrazů je koncem týdne větší než na začátku týdne. Obecné tvrzení, že v týdnu je největší úrazovost v pondělí, se tudíž nepotvrdilo. Podobný průběh má křivka úrazů smrtelných. V pondělí je však smrtelných úrazů více než v úterý. Ke konci týdne ukazatel smrtelných úrazů prudce stoupá. Nelze popřít značný vliv únavy. Vliv



Obr. 14. Součtová křivka úrazů během dne.



Obr. 15. Průběh výkonů během týdne (2 dělníci, kácení sm: násek, řez, klínování).

únavy je zřejmý i v tom, že úrazů na cestě z práce je mnohem více (3,2 % z celkového počtu úrazů) než na cestě do práce (1,9 %).

Pozoruhodný je průběh úrazů během celého roku. V jednotlivých měsících jsou úrazy rozloženy takto (uvedeny vyrovnané průměry z let 1950—1953):

Tabulka 5

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
% úrazů	6	6	9	8	10	10	10	10	8	8	9	6

Jak patrno, je v teplém ročním období (V—VIII) víc úrazů (40 %) než v období mírném (III, IV, IX, X), kdy je úrazů 33 %. Nejméně úrazů (27 %) je v zimě (XI, XII, I, II). Příčin tohoto nečekaného průběhu může být několik. Především vliv větší únavy z práce samotné, zvětšený o únavu z práce, kterou lesní dělník koná doma brzy ráno i pozdě večer. Nelze dále přehlédnout ani to, že v letním období působí dělníkům v lese značné obtíže četný hmyz, který mnohde odvádí dělníkovu pozornost od vlastního pracovního výkonu. I jiné fysiologické nesnáze vznikají v tomto období — teplém a vlhkém — a zvětšují únavu. Proto je nezbytné právě v létě dbát na dostatečně dlouhé přestávky a starat se o hygienická opatření (prostředky proti hmyzu a zásobování pitnou vodou).

V mírném období je největší procento úrazů v březnu. Vysvětluje se t. zv. jarní únavou, t. j. nedostatkem vitaminu C. To se dá dnes vhodnou stravou, případně podáváním vitaminových preparátů odstranit. Podobné zvýšení pozorujeme však i v listopadu. Budou tedy v obou případech pravděpodobněji příčiny většího počtu úrazů vlivy klimatické (srážky, mlhy, vítr).

Pracoviště

Práce v lesnictví je vykonávána na různých pracovištích. V lesních porostech, holinách, školkách, skladech dřeva, silnicích, stavbách. A všechno jsou pracoviště nechráněná, často s velkými terénními i jinými překážkami. Je nasnadě, že je proto nutno sledovat i vliv těchto pracovišť na úrazovost. Ta je největší v porostech (54,7 %), pak na skladech (25,4 %) a dále na silnicích (10,6 %), v dílnách, garážích a budovách (3,7 %), na drážních tělesech (1,3 %), holinách a školkách a ostatních pracovištích (1,2 %).

Největší procento úrazů je v porostech. Protože u nás převládá kmenovina, je také úrazovost v kmenovinách největší. V nesmíšených kmenovinách dochází k úrazům řidčeji než v porostech smíšených, což zřejmě souvisí dále i s technologickým postupem v těžbě dříví. Při sečích úplných je méně úrazů než při sečích výběrných. Sledovali jsme též vlivy zakmenění a zápoje, ale nelze je při dnešních našich znalostech s konečnou platností posoudit. Nejvíce úrazů je v porostech v zakmenění 0,8 a se zápojem uvolněným. Jsou to však dnes u nás velmi obvyklé porostní poměry. Pro úrazovost je velmi významná i zpracovávaná dřevina. Nejvíce úrazů vzniká při těžbě jedlí starších a přestárlých, pak následuje dub, sm, md, bk, javor, jasan a jilm a nejméně úrazů je při zpracování borovice. Označíme-li nebezpečnost borovice 1,00, pak na př. přestárlá jedle má index 4,57, dub 1,69, smrk 1,67, modřín 1,57, buk 1,25, ostatní tvrdé listnáče 1,09. Rovněž jednotlivé pracovní úkony jsou dřevinou ovlivněny. Viz přehled v tab. 6.

Tabulka 6

Úkon	Index úrazovosti při zpracování	
	Sm	Bk
Násek, řez, klínování	23	28
Spouštění při závěsu	14	13
Odvětvování	31	8
Odkornění	7	—
Obracení kmene	15	4
Z'kracování	1	2

Znalosti vlivu dřeviny na úrazovost stále nejsou dostatečné. Uvedené indexy neříkají všechno. Bylo by třeba posoudit všechna ostatní data těžených stromů. Ale i tak je zřejmo, že při těžbě jedlí, zejména starých, je nutna zvýšená opatrnost a pozornost.

Vliv ostatních faktorů nechráněných lesních pracovišť není také dosud uspokojivě vyšetřen. Jsou to především vlivy klimatické a vlivy terénní. O vlivu teploty můžeme zatím říci jen to, že největší procento úrazů nastává při teplotě +20 °C (tab. 7).

Závislost úrazů na teplotě

Tabulka 7

Teplota	—20°	—15°	—10°	—5°	+5°	+10°	+15°	+20°	+21° a víc
% úrazů	1,59	2,71	5,41	8,75	13,05	16,25	17,01	21,52	13,70

Závislosti úrazů na teplotě mají značný praktický význam. Upozorňují na to, že při vyšších teplotách je zřejmě i větší pracovní tempo a tím i únava a proto třeba delších přestávek.

Vodní srážky rovněž ovlivňují bezpečnost práce. Stačí rosa a již vzrůstají úrazy. Všechno se stává mnohem kluzší, terén, zpracovávaný kmen i nářadí. S rostoucími srážkami klesá sice výkon, ale přesto úrazy stoupají. Celkem 28,8 % úrazů vzniklo za nepříznivých srážkových poměrů a je důvodné podezření, že srážky měly tedy značný vliv na vzniku úrazů. Velmi opatrně nutno pracovat za mírného deště, který zavinil 8,7 % úrazů. Takový déšť sice práci ještě umožňuje, ale značně její bezpečnost ohrožuje; právě tak jako mžení. Za silného deště, lijáků a vánice práce ustává a proto úrazy poklesnou na 1,0 %. Za mlhy, zejména husté, kdy viditelnost klesá pod 100 m, není dovoleno pracovat, ale toto pravidlo se zřejmě nedodržuje, protože 3,4 % úrazů vzniklo v mlze.

Důležitý činitel, který značně ovlivňuje bezpečnost práce, je vítr. I mírný vítr vyžaduje zvýšení pozornosti, protože stačí i jeho menší náraz, aby kácený kmen padal nežádoucím směrem. Těžba za silného větru je zakázána. Avšak toto pravidlo se nedodržuje, protože 9,1 % úrazů vzniká za čerstvého větru a 2,7 % za silného větru, ba i za bouřlivého větru se někdy pracuje, jak svědčí 1,1 % úrazů, které při tom vznikly.

Bylo by velmi třeba sledovat vliv typů počasí na četnost úrazů. Dosavadní naše znalosti jsou neúplné; ale vše nasvědčuje tomu, že jsou mezi počasím a úrazy

příčinné vztahy. Köhn uvádí, že úrazy se kupí ve dnech s rychlými změnami počasí, zejména při změně anticyklonálního počasí v cyklonální. Daubert udává, že smrtelné úrazy jsou v létě četnější ve dnech s vysokou teplotou a vlhkostí vzduchu a ve všech ročních obdobích v těch dnech, kdy je značný postup teplého vzduchu v troposféře (výkluzné pochody).

Terenní překážky rovněž ohrožují bezpečnost pracujících; 21,8 % úrazů vzniklo na pracovišti s většími překážkami a 22,2 % úrazů na terénech s obtížnými překážkami, na zamokřených až močálových pracovištích. Na terénu jinak bez větších překážek došlo k 17,5 % úrazů, a 5,3 % úrazů bylo na pracovištích pokrytých sněhem. Malé vrstvy sněhu — do 10 cm — jsou velmi podceňovány, svádějí k nepozornosti a způsobují tak největší počet úrazů.

Naše lesy jsou převážně v pahorkatinách a horách. S tím také souvisí i počet a rozšíření úrazů. V nížinách do 200 m n. m. je úrazů nejméně (3,5 %), v pahorkatinách do 500 m je 30,4 % úrazů, ve výšce 500—1000 m je 61,6 % a nad 1000 m je 4,5 % úrazů. Významnou roli tu jistě hraje sklon terénu i jakost jeho povrchu.

Druh práce a úrazovost

V lesnictví se vyskytují četné druhy prací, od jednoduchých ručních až po složité mechanisované, od málo namáhavých až po svalově nejtěžší, od málo nebezpečných až po velmi nebezpečné. Je přirozené, že nejvíce úrazů vzniká u prací tělesně velmi namáhavých. Na prvém místě je tu vlastní těžba, pak odvoz a přibližování a práce na skladech (tab. 8).

Úrazy při hlavních druzích práce Tabulka 8

Práce	‰ úrazů
Pěstební práce	90
Těžební práce	340
Přibližování na skladech	120
Odvoz dříví a jiná doprava	190
Práce na skladech	130
Přidružená výroba, údržba a j.	70
Cesta (jízda, chůze) na pracoviště a zpět	60

Použijeme-li k tomuto rozboru ukazatele úrazové četnosti, tu se na prvé místo s nejvyšším ukazatelem dostává přibližování, pak odvoz, dále vlastní těžba a manipulace. Posuzujeme-li nebezpečnost prací ukazatelem poměru počtu smrtelných úrazů ke všem úrazům, pak je opět na prvém místě těžba (6,4), odvoz (3,1), přibližování (1,2), práce na skladu (1,0); práce pěstební mají jen nepatrný zlomek hodnoty tohoto ukazatele (0,2) a souhrn ostatních prací (údržba, zemědělství, myslivost, jiná přidružená výroba, chůze a jízda na pracoviště a zpět a jiné) má index 1,8. Je tedy práce při vlastní těžbě dřeva nejohroženější. Proto je nutno se jí po bezpečnostní stránce podrobněji věnovat. Poměrný počet úrazů při jednotlivých těžebních úkonech je na tabulce 9. Jak patrno, nejvíce úrazů vzniká při odvětvování (300 ‰) a při vlastním kácení (169 ‰). Hlavní příčinou úrazů u odvětvování je nesprávný postoj dělníka při práci; pohybuje se na téže straně kmene,

Úrazy při těžbě dříví — Tabulka 9

Úkon	‰	Úkon	‰
Očištění paty kmene	9	Zkracování	24
Násek, podřez, klínování	169	Štípání	41
Ústup od padajícího kmene	31	Snášení a rovnání	57
Spouštění při závěsu	77	Údržba nářadí	36
Odříznutí třísky	14	Přitesávání klínů a kůlů	31
Odvětvení	300	Spouštění motorové pily	2
Odkornění	82	Řezání motorovou pilou	24
Obracení kmene	75	Přenášení motorové pily	28
			1000

kterou odvětvuje, a tu dochází k úrazům sekerou. Při vlastním kácení častým zdrojem úrazů je pád suché nebo nahnilé větve, která se otřesem těženého kmene náhle ulomí nebo uvolní. Dělníci nevěnují tomuto nebezpečí dostatečnou pozornost. Také nedbalé určení směru pádu, nepřesné řezání a klínování, práce za větru a další prohřešky proti správným pracovním postupům způsobují při tomto úkonu časté, zhusta vážné až smrtelné úrazy. Nejtěžší úrazy — většina smrtelných úrazů — přihodí se nejčastěji při nesprávném stahování zavěšeného kmene. Odkornění a obracení kmene způsobuje sice skoro stejný počet úrazů jako spouštění zavěšených kmenů, ale většinou jsou to úrazy lehčí. Ostatní úkony těžební nejsou již zdaleka tak nebezpečné. V poslední době přibývá úrazů při práci s motorovou pilou, což ovšem neudivuje, protože motorové pily se zavádějí do lesa stále ve větším množství.

Druhou skupinou prací, při nichž máme nejvíce úrazů, je odvoz dříví. K odvozu dnes používáme těžkých nákladních aut, pak traktorů, méně již potahů a velmi málo, alespoň v českých krajích, lesních železnic. Proto také nejvíce úrazů je při odvozu auty (470 ‰), mnohem méně při odvozu traktory (306 ‰) a potahy (224‰). Lesní železnice se podílejí na této skupině úrazů jen nepatrně.

Nejnebezpečnějším úkonem při odvozu je nakládání dříví, pak uvolňování nákladu a svalování. Dosti úrazů vzniká během jízdy v důsledku nesprávného upevnění nákladu a ovšem neopatrnou jízdou.

Třetí skupinou prací se značnou úrazovostí je přibližování dříví od pařezu k odvozní cestě. Tento úkon je zatím u nás velmi málo mechanisován. Valnou většinou se k přibližování používají koňské potahy a ruční vynášení rovnaného dříví. V zimě v horách se sáňkuje. Začínají se však rychle zavádět traktory s navijáky a novodobé lehké přenosné lanovky. Tomuto způsobu práce odpovídá také rozložení úrazů (tab. 10).

Čtvrtou skupinou prací s velkým počtem úrazů jsou práce spojené s tříděním a úpravou dříví (manipulace) na skladech a nakládání dříví na železniční vagon. I tu jde o přesuny těžkých dřevních sortimentů. Dnes je již značný podíl práce na skladě, zejména velkém, mechanisován, avšak přec dochází poměrně často k úrazům, především při navalování dříví na hromadu, při rozkulení hromad a při nakládání na vagony.

Práce pěstební jsou tělesně mnohem méně namáhavé, pracovní tempo klidnější a proto při nich dochází k úrazům řídčeji. Z celkového počtu úrazů v pěstební

Úrazy při přibližování dříví — Tabulka 10

Prostředek	úrazů ‰	Prostředek	úrazů ‰
Potahem	455	Sáňkování	89
Traktorem	243	Jinými způsoby	64
Ruční	149		
			1000

činnosti je nejvíce úrazů při přípravě půdy a zalesňování (280 ‰), při provozu školek (150 ‰), v ochraně lesa (140 ‰) a ošetření kultur (100 ‰). V pořadí pak následují prořezávky (90 ‰) a sběr semen (80 ‰). Ostatní práce v pěstební činnosti včetně cesty na pracoviště a zpět zaujímají 160 ‰.

Přidružená výroba (zemědělství, těžba písku a kamene a j.), drobná ostatní výroba, provoz dílen, opravy cest a další ostatní práce v lesním závodě podílejí se 70 ‰ na celkovém počtu úrazů. Nejvíce je jich v údržbářských dílnách a při těžbě kamene a štěrku. Poměrně větší počet úrazů přihodí se na cestě na pracoviště a zpět. Jsou tu započteny ovšem nejen úrazy lesních dělníků, ale i techniků, kterých není málo, především úrazy na motocyklech.

Úrazy u různých profesí — Tabulka 11

Profese	Procento z postižených
Dělníci v lesní těžbě	55,2
Kočí	11,0
Závozníci u aut a traktorů	12,7
Dělníci na skladu a při manipulaci	9,8
Řidiči aut	3,4
Řidiči traktorů	1,6
Lesníci	2,0
Polesní	0,4
Mistři na skladě	0,2
Učni	0,1
Dělníci u prací pěstebních, zemědělských, přidružené výroby a j.	3,6

S úrazy při práci souvisí do jisté míry i rozložení úrazů podle jednotlivých profesí (tab. 11). Nesouhlas vzniká proto, že příslušník určité profese, na př. dělník v lesní těžbě, přišel k úrazu při docházce do práce nebo při návratu z práce a nikoliv při práci samotné.

Druh zranění

Nezbytným jak pro prevenci, tak i k ošetření vzniklých úrazů je podrobný rozbor druhu zranění a jeho lokalisace. Podle těchto rozborů lze navrhovat i ochranné pomůcky a prostředky, plánovat léčiva a prostředky pro první pomoc.

Přehled druhů zranění v lesnictví — Tabulka 12

Druh zranění	Případů ‰
Úplná ztráta	6
Částečná ztráta	7
Zlomení, nalomení	221
Vykloubení, vymknutí	22
Namožení, vnitřní zranění	26
Pohmoždění, výron krve	226
Rány sečné, bodné, řezné, zhmožděniny, odřeniny	452
Popáleniny, poleptání	7
Cizí těleso	8
Jiné zranění	25
	1000

Z přehledu na tab. 12 je patrno, že nejčetnější druh zranění v lesnictví jsou rány, pak pohmoždění, výrony a zlomeniny. Přepočteme-li počet druhů úrazů na skutečný stav lesních dělníků v jednotlivých věkových skupinách, dostaneme křivku, podobnou křivce na obr. 11. V podrobnostech jsou ovšem u různých druhů zranění specifické rozdíly. Zlomenin a nalomenin přibývá již od 45. roku fysického věku. Vůbec je tento druh zranění četnější v pozdním věku. Vykloubeniny prudce stoupají po 60. roce. Naopak zase rány sečné a řezné jsou mnohem častější u mladších dělníků, právě tak jako namoženiny a úrazy, způsobující částečné nebo úplné ztráty.

Úrazem postižená část těla

Nejčastěji je úrazem postižena dolní končetina (45 %), pak horní končetina (35 %), trup (11 %) a pak hlava (9 %). Podrobnosti jsou udány na tabulce 13. Poněkud více úrazů je na levé straně těla (41,4 %) než na pravé (40,6 %), obě části jsou postiženy v 16,9 % a střední část jen v 1,1 %.

Rozbor příčin úrazů

Při každém úrazu nutno vyšetřit a dobře posoudit všechny příčiny a okolnosti, které k úrazu vedly. Někdy jsou to příčiny technického rázu, za které postižený nemůže, jindy, a to ve většině, jsou to příčiny psychologické nebo psychofysiologické, za které vždy odpovídá postižený sám.

K usnadnění těchto rozborů lze doporučit jednotný postup; podle toho nutno zkoumat:

1. Zdroj úrazu.
2. Způsob úrazu.
3. Nesprávné a nebezpečné pracovní podmínky.
4. Nesprávná a nebezpečná jednání a jejich příčiny.

Úrazem postižená část těla

Tabulka 13a

Hlava	
části	úrazů ‰
Lebka, povrch hlavy	43,0
Lebeční spodina	2,0
Obličej (horní čelist, kosti lícní)	18,0
Obličej (dolní čelist, chrup)	4,0
Oči	20,0
Sluchové ústrojí (mimo boltce)	3,0
Celkem	90,0

Tabulka 13b

Trup	
části	úrazů ‰
Krk (mimo páteř)	1,0
Krční páteř	1,0
Hrudní páteř	10,0
Bederní páteř	6,0
Křížová kost	1,0
Hrudník (vnitřní orgány)	33,0
Hrudní kost	2,0
Jedno žebro	11,0
Několik žeber	30,0
Záda, bedra	9,0
Krajina žaludeční, břicho, krajina tříselná	4,0
Pánev, hýždě	2,0
Celkem	110,0

Tabulka 13c

Dolní končetina	
části	úrazů ‰
Kyčelní kloub	11
Stehno	9
Koleno	64
Bérec	7
Kolenní kost	41
Vřetenní kost	17
Vnitřní kotník	20
Vnější kotník	39
Kolezenný kloub	7
Nárt, kost nártní a zanártní, chodidlo a pata	205
Palec u nohy	22
Ostatní prsty nohy	8
Celkem	450

Tabulka 13d

Horní končetina	
části	úrazů ‰
Lopatka	5
Klíční kost	4
Ramenní kloub	12
Nadloketní pažní kost	14
Loketní kloub	5
Předloktí	14
Loketní kost	7
Vřetenní kost	3
Zápěstí	21
Hřbet i dlaň ruky	97
Palec	41
Ukazovák	44
Prostředník	25
Prsteník	11
Malík	15
Palec a jeden až tři dlouhé prsty	6
Dva až tři dlouhé prsty	17
Všechny dlouhé prsty	5
Všechny prsty	4
Celkem	350

Při studiu úrazovosti v různých hospodářských odvětvích je třeba jednotného měřítka. Proto Ústav bezpečnosti práce ROH rozčlenil příčiny úrazů jednotně. Toto rozdělení používají dnes všechna pracoviště. Pojednáme postupně aspoň o těch nejdůležitějších pro dnešní stav bezpečnosti práce v našem lesnictví.

Zdroj úrazů jsou předměty (stroj, zařízení, nářadí, opracovávané hmoty a j.), látky (kyseliny, jedy a j.) nebo energie (elektřina), prostory pracovní, živé organismy atd., které bezprostředně způsobily úraz. Zdroje úrazu jsou rozděleny pro přehlednost do deseti základních skupin (viz tab. 14) a ty pak dále na podskupiny. Některé skupiny zdrojů se v dnešním našem lesnictví zatím nevyskytují.

V lesnictví nejčastějším zdrojem úrazů jsou kmeny a dlouhé dřevní sortimenty a pak ruční nářadí, především sekyry (viz přehled na tab. 14). Úrazů způsobených stroji není zatím v lesnictví mnoho, ale mají vzestupnou tendenci. To se týče především motorových pil. Právě tak začínají stoupat úrazy, jejichž zdrojem jsou různé dopravní prostředky, které v poslední době dosáhly již téže výše jako úrazy, způsobené ručním nářadím. Složení zdrojů úrazů je pro naše dnešní lesnictví typické a nápadně odlišuje práci v lese od práce v průmyslu a zemědělství. Je přirozené, že postupnou mechanisací se tento rozdíl bude zmenšovat.

Způsob úrazů charakterisuje, jak zdroj úrazů působil. I pro rozlišení způsobů úrazů byly sestaveny přehledy tak, aby se daly porovnávat mezi nejrůznějšími činnostmi. V lesnictví jsou dnes nejčastějšími ty způsoby úrazů, při nichž byl

Tabulka 14

Skupina	Zdroj úrazů	Počet úrazů v ‰
I.	Stroje hnací, motory	5,8
	Přenos hnací pily	3,0
	Motorové pily	28,4
	Ostatní stroje na dřevo	2,8
	Ostatní stroje na kovy	3,0
	Stroje zemědělské	3,0
II.	Zdvihadla a dopravníky (sem jsou zahrnuta též různá ruční nakládací zařízení)	52,8
III.	Dopravní prostředky: s vlastním pohonem, auta, traktory	70,0
	bez vlastního pohonu	62,0
IV.	Dopravní a pracovní prostory: silnice, cesty, pracoviště pod širým nebem, prohlubně	46,0
	schody, rampy, žebříky	6,0
V.	Břemena, předměty: klády, dlouhý dřev. materiál	389,0
	ostatní materiál	94,0
VI.	Nářadí	
	Sekery	132,0
	Pily	23,0
	Pořízy, loupáky, klíny, dláta	16,0
	Ostatní	23,0
VII.	Chemikálie, ohně výbušniny	
VIII.	Kotle a nádoby pod tlakem	
IX.	Elektřina	
X.	Lidé, zvířata, živelné pohromy, povětrnostní vlivy	20,0

Tabulka 15

Způsob úrazů	Případů %
Postižený byl zasažen	55,6
Postižený klopýtl	17,3
Postižený spadl	10,2
Postižený byl zachycen	5,4
Postižený narazil	3,8
Jiný způsob úrazů	7,7

postižený zdrojem úrazů zasažen (tab. 15). Tímto způsobem — zasažením kácenými kmeny, větvemi, dřevními sortimenty vzniká většina úrazů v lesní těžbě i v dopravě a při pracích na skladu. S obtížemi terénními souvisí také větší počet klopýtnutí a pádů. Zachycení, především strojem — častý způsob úrazů v průmyslu — se v lese vyskytuje zatím málo.

Nesprávné a nebezpečné pracovní podmínky jsou velmi různé. Zahrnujeme sem především všechny vadné nebo nepříznivé stavy zdroje úrazů, nepořádek na pracovišti, závady ve viditelnosti, dále hluk, otřesy, vadné ovzduší (horké nebo zas studené provozy, prach, dráždící nebo docela otravné látky a j.) a též ovšem i nesprávnou organisaci práce.

V lesnictví z těchto nesprávných a nebezpečných podmínek má největší význam nepříznivý stav pracoviště (54 %). Druhou nejčetnější skupinou těchto nebezpečných pracovních podmínek je nesprávná organisace práce (19 %). Na třetím místě (15 %) jsou nebezpečné stavy zdroje úrazů. Jsou to jednak vady u strojů a dopravních zařízení, jednak i skryté vady kácených kmenů, dále kluzký povrch opracovávaného dříví a j. Následují pak úrazy způsobené nedostatkem ochranných zařízení a osobních ochranných pomůcek (9 %). Na ostatní nesprávné podmínky (viditelnost, srážky, teplota atd.) připadají 3 % úrazů. Není pochyby o tom, že kdyby dělníci i technici dbali na přísné dodržení bezpečnostních předpisů, že by se počet úrazů u těchto nesprávných a nebezpečných pracovních podmínek snížil. Často by stačila malá úprava pracoviště kolem káceného kmene nebo zdrsnění kluzkého povrchu půdy na skladě, aby se zabránilo úrazu.

Závažnost úrazů

Závažnými příčinami úrazů jsou velmi často nesprávná a nebezpečná jednání postižených. Jejich rozborem se dnes zabývá zvláštní obor studia úrazovosti — psychologie práce. Důvody, které k nesprávným a nebezpečným jednáním vedou, mohou býti někdy různé tělesné vady nebo obrny, smyslové nedostatky (špatný zrak, sluch), psychofysiologické okamžité stavy postiženého (duševní deprese, únava, alkohol, lhostejný postoj k vlastní práci i bezohlednost k bezpečnosti spolupracovníků), jindy však nedostatek potřebných technických znalostí a nedostatečný zácvik. Proto jsou vydávána přísná opatření, kdy a koho lze zařadit k té či oné práci. Technik musí býti nejen mistrem práce, ale i dobrým psychologem. Protože všechna nesprávná jednání vycházejí od člověka, je uvedeno rozdělení těchto jednání i jejich příčin v té části našeho příspěvku, ve které se zabýváme vztahem mezi tělesným i duševním stavem člověka a úrazy (tab. 4).

S národohospodářského hlediska má ukazatel četnosti úrazů sice význam značný,

ale přec jen menší než ukazatel závažnosti úrazů. Jak známo, ukazatel četnosti úrazů nás informuje o počtu úrazů v poměru k počtu všemi zaměstnanci odpracovaných hodin, kdežto ukazatel závažnosti úrazů vyjadřuje poměr úrazem zameškaných směn k počtu všech odpracovaných směn v určitém časovém období. K výpočtu používáme vzorců:

$$\text{ukazatel četnosti } Č = \frac{\text{počet úrazů} \times 1{,}000.000}{\text{počet odpracovaných hodin}}$$

$$\text{ukazatel závažnosti } Z = \frac{\text{počet úrazem zameškaných směn} \times 1000}{\text{počet odpracovaných směn}}$$

Ukazatel závažnosti roste se zvětšením počtu těžkých úrazů. Možno s uznáním pozorovat, že úrazů těžkých a smrtelných v důsledku přísných opatření, školení a zájmu hospodářských činitelů i ROH stále ubývá. V poslední době je v našem lesnictví 95 % úrazů lehkých, 4 % těžkých a 1 % smrtelných. Smrtelných úrazů je nejvíce v lesní těžbě (42 %), odvozu dříví (30 %) a přibližování (10 %), pak na skladech (6 %), při dopravě ostatního materiálu (5 %), při jízdách na motocyklech a kolech (3 %). Zbývající smrtelné úrazy vznikají při ostatních pracích a z různých jiných příčin (blesk, střelná zbraň, nešťastné pády a j.).

Přehled ztráty pracovní doby při úrazu Tabulka 17

Anatomické poruchy	Ztráta pracovního času	
	v tisících hodinách	v %
Ztráta:		
horní končetiny nad loktem	36	75
horní končetiny v lokti nebo pod loktem	28	60
ruky	24	50
palce ruky	4,8	10
jednotlivého prstu	2,4	5
dvou prstů	6	12,5
tří prstů	9,6	20
čtyř prstů	14	30
palce a jednoho prstu	9,6	20
palce a dvou prstů	12	25
palce a tří prstů	16	31,3
palce a čtyř prstů	19,2	40
dolní končetiny nad kolenem	36	75
dolní končetiny v koleni nebo pod ním	24	50
nohy	19	40
palce nebo dvou a více prstů nohy	2,4	5
jednoho prstu nohy	0	0
jednoho oka	14,4	30
obou očí	48	100
sluchu jednoho ucha	4,8	10
sluchu obou uší (hluchota)	24	50
smrtelný úraz	48	100

Každý úraz, byť i lehký, má za následek ztrátu pracovního času. Velikost této ztráty se mění podle druhu úrazu. Pro nejzávažnější úrazy byly sestaveny mezinárodní tabulky ztrát pracovní doby (tab. 16), pomocí nichž lze si tyto ztráty propočítat.

V našem lesnictví je 95 % úrazů lehkých. Avšak absence v důsledku úrazovosti je poměrně značná. Průměrný roční ukazatel závažnosti ($Z = 5{,}68$) je stále ještě vysoký. Musí být proto snahou všech lesních techniků i dělníků ještě více usilovat o snížení úrazovosti.

Doufáme, že jsme naším výzkumem, zjištěním aspoň těch nejhlavnějších příčin úrazovosti, přispěli i my k tomuto úsilí.

Охрана труда и техника безопасности рабочего в лесном хозяйстве

Поводом к изучению техники безопасности является действительность определенная фотохронометрическими наблюдениями; на основании которых было установлено, что наши рабочие в лесном хозяйстве достигают наибольшей производительности труда в возрасте 33—35 лет и после этого их производительность труда понижается (рис. 1). Труд рабочего работающего на лесозаготовках является наиболее трудоемким. Из наших измерений (см. таб. 1) вытекает, что при восьмичасовой рабочей смене рабочий расходует 2500 кал. Ход дневной производительности рабочего является еще до настоящего времени невыгодным. Как показывает рис. 2, кривая резко поднимается, но и резко снижается. Поэтому необходимо между рабочее время вкладывать подходящие достаточно длинные перерывы. Длина перерывов вытекает из измерений, показывающих что оптимальная нагрузка должна составлять в одну восьмичасовую смену 1200 ккал. Если этого не соблюдать, возможно что в организме произойдут патологические изменения. Были проведены некоторые кратковременные физиологические опыты для определения сердечной деятельности. К этому использовалась специальная аппаратура для улавливания сердцебиения (рис. 4, 5). Нашими кратковременными измерениями не было обнаружено нарушение сердечной деятельности. Также Лундгрен (1948), который в течение всего года детально осматривал группу рабочих, не установил ухудшение никакой функции. Но рабочие в Швеции работали по строго разработанному плану времени и их питание было более чем достаточное. Внешние факторы влияющие на рабочего во время работы до настоящего времени недостаточно знакомы. Климатические данные показывают, что большую часть года рабочие работают в полосе повышенного физиологического и калорического обмена. Вполне понятно, что незащищенные рабочие места являются причиной ряда заболеваний. (Более детальные данные находятся в статье Кубичка-Чермак: Заболевание рабочих в лесном хозяйстве.) Наше социалистическое государство стремится к тому, чтобы все рабочие места были обеспечены необходимыми гигиеническими сооружениями, чтобы рабочие в лесном хозяйстве хорошо питались и получали горячую пищу. Для рабочих строятся светлые, удобные квартиры (рис. 10). Но все таки еще не удалось отстранить разницу между рабочими работающими в промышленности а в лесном хозяйстве.

Детально мы занимались исследованием несчастных случаев в лесном хозяйстве. Институт издал форму в которую каждый несчастный случай детально описывался. Полученные данные обрабатывались с помощью статистических машин. Из результатов исследований вытекает, что наибольшее количество несчастных случаев наблюдается у молодых рабочих (рис. 11) в возрасте 30 лет, после количество несчастных случаев понижается, но в возрасте 45 лет и старше опять повышается. Несчастные случаи у молодых рабочих в основном возникают из психологических причин, у старших рабочих причиной бывает *возраст*. Как показывает кривая дневных несчастных случаев (рис. 13 и 14) и кривая случаев происшедших в течение одной недели, значительное влияние имеет усталость. Интересно сведение, что количество несчастных случаев бывает летом больше чем зимой. И это частично объясняется усталостью. Наибольшее количество несчастных случаев наблюдается при лесозаготовках. Естественно, что и здесь имеется целый ряд влияющих факторов. При сплошной рубке бывает несчастных случаев меньше чем при выборочной, в смешанном древостои больше чем в чистом. Значение имеют и лесные породы. В наших условиях наибольшее количество несчастных случаев бывает при заготовке перестойной пихты, гораздо меньше при заготовке дуба (индекс несчастных случаев (1,69), ели (1,67), лиственицы (1,57), бука (1,25) и меньше всего при заготовке сосны (1,00). Второе место по количеству несчастных случаев занимает вывозка древесины, после этого трелевка и остальные работы (табл. 8, 9, 10). Самым повторяемым видом ранения является удар, ушиб, излияние крови, перелом (табл. 12). Больше всего ранений (45 %) происходит на нижней конечности, на верхней (35 %), туловище (11 %), голове (9 %). Более подробно см. табл. 13 a, b, c, d. Каждый несчастный случай подробно разбирается и регистрируется. При анализе отмечается:

1. источник несчастного случая,
2. причина несчастного случая,
3. неправильные и опасные условия работы,
4. неправильные и опасные обращения и их причины.

Самыми повторяемыми источниками несчастных случаев являются стволы деревьев и долготье. Несчастных случаев вызванных машинами пока мало, но их количество повышается. Больше всего несчастных случаев бывает от падающих деревьев или при

вывозке долготья (табл. 15). Еще очень много несчастных случаев (54 %) происходит от того, что на рабочем месте недостаточно соблюдается техника безопасности. Довольно много несчастных случаев причиняет плохая организация работы (19 %). Большинство несчастных случаев происходит в следствие неправильного и опасного приёма работы. Такими причинами сегодня занимается психология труда. Здесь наиболее действенным является воспитание рабочих. В настоящее время удалось понизить количество тяжелых несчастных случаев так, что 95 % всех несчастных случаев относится к легким. Все таки коэфициент тяжести травматизма (т. е. отношение пропущенных смен в следствие несчастного случая к количеству отработанных смен) очень высокий и необходимо его понижать.

Der Arbeitsschutz des Waldarbeiters

Das Studium der Arbeitssicherheit ist durch die anlässlich der vorgenommenen Zeitanalysen festgestellte Tatsache angeregt worden, dass unsere Arbeiter die grössten Arbeitsleistungen zwischen dem 33. und 35. Lebensjahre erreichen, worauf die Produktivität ihrer Arbeit wieder zu sinken beginnt. (Abb. 1.)

Die Arbeit des mit dem Holzfällen beschäftigten Arbeiters gehört zu den körperlich schwersten. Laut unserer Messungen (Tabelle 1) verbraucht der Holzfäller pro Arbeitsschicht (8 Stunden) 2500 Kcal. Der Tagesleistungsverlauf ist beim Holzfäller (Abb. 2) heutzutage immer noch ungünstig. Die Kurve weist sowohl starke Steigung als auch starkes Absinken auf. Es müssen daher entsprechend lange Ruhepausen eingelegt werden. Lie Länge der Ruhepausen ist durch die Feststellung gegeben, dass die optimale Arbeitsanstrengung für je 8 Arbeitsstunden 1200 Kcal betragen soll. Ist dies nicht der Fall, so kann es im Organismus zu pathologischen Veränderungen kommen. Wir haben einige kurzfristige physiologische Teste der Herztätigkeit gemacht und hiezu eine Spezialapparatur zur Aufnahme von Herztönen (Abb. 4, 5) angewendet. Auf Grund dieser kurzfristigen Messungen liessen sich vorläufig keine Störungen der Herztätigkeit feststellen. Desgleichen auch Lundgren (1948), der ein ganzes Jahr durch eine Waldarbeiterpruppe untersuchte, fand keine Verschlechterung irgendwelcher Funktion. Die schwedischen Arbeiter richteten sich allerdings genau nach einem präzis aufgestellten Zeitplan und ihre Ernährung war mehr als zufriedenstellend. Die äusseren Einwirkungen des Arbeitsplatzes, denen der Arbeiter ausgesetzt ist, sind zur Zeit noch sehr wenig bekannt. Klimatische Angaben beweisen, dass die Arbeiter während des Jahres meistens in der physiologischen Zone eines erhöhten kalorischen Wechsels arbeiten. Die ungeschützten Arbeitsplätze im Walde können natürlich eine Reihe von Erkrankungen verursachen. (Näheres darüber siehe Kubička - Čermák, Nemocnost lesních dělníků) (Die Krankheitsanfälligkeit bei den Waldarbeitern). — Unser Staat ist bestrebt, überall auf den Waldarbeitsplätzen alle notwendigen hygienischen Vorkehrungen zu treffen und dem Waldarbeiter ein gutes und ausgiebiges Mittagsessen zu sichern. Es werden auch schöne und gesunde Wohnungen für die Waldarbeiter errichtet (Abb. 11). Trotzdem gelang es noch nicht den Unterschied zwischen dem Wald- und Industriearbeiter gänzlich auszugleichen.

In ähnlicher Weise befassten wir uns mit der Unfallanfälligkeit in der Forstwirtschaft. Unser Institut hat ein Fragebogen herausgegeben, in dem jede Unfallsart eingehend beschrieben war. Die gesammelten Angaben wurden auf den statistischen Maschinen des Instituts verarbeitet. Aus den wichtigsten Resultaten geht es hervor, dass die meisten Unfälle jüngere (höchstens 30 Jahre alte) Waldarbeiter treffen, dann geht die Unfallanfälligkeit zurück, um nach dem 45. Lebensjahre wieder anzuwachsen. Bei den jüngeren Arbeitern sind die Unfallsursachen vor allem psychologischer Art, während die Unfälle der ältern Altersklassen auf physische Alterserscheinungen zurückzuführen sind. Dabei spielt die Ermüdung eine bedeutende Rolle, was auch sowohl aus der täglichen (Abb. 13 und 14) als auch wöchentlichen Unfallkurve klar ersichtlich ist. Es ist interessant, dass die Unfallanfälligkeit bei uns im Sommer grösser ist als im Winter. Auch das kann teilweise der Ermüdung zugeschrieben werden. Bei Nutzungsarbeiten ist die Unfallanfälligkeit am höchsten. Auch hier gibt es natürlich viele Umstände, die diese Erscheinung beeinflussen. Bei Kahlschlägen und im Monokulturen ist die Unfallziffer kleiner als beim Plenterbieb und in gemischten Beständen. Desgleichen ist die Unfallziffer auch von der Holzart abhängig. Die meisten Unfälle ereignen sich hierzulande beim Fällen von alten Tannen, viel seltener sind sie dagegen beim Fällen von Eichen (Unfallanfälligkeitsindex 1,69), Lärchen (1,57), Buchen (1,25) und die niedrigste Unfallziffer weist die Kiefer auf (1,00). An zweiter Stelle, was die Unfallziffer anbelangt, steht der Holztransport, dann folgt die Holzbringung und andere Arbeiten. (Tab. 8, 9, 10.) In der Forstwirtschaft kommen meistens Wunden, Verquetschungen, Blutergüsse und Knochenbrüche (Tab. 12) vor. Die meisten Unfälle beziehen sich auf untere (45 %) und obere (35 %) Extremitäten, dann auf Rumpf (11 %) und Kopf (9 %). Einzelheiten darüber

siehe Tab. 13abcd. Jeder Unfall wird bei uns genauestens untersucht. Die Unfallanalyse betrifft 1. die Ursache des Unfalles, 2. dessen Art, 3. unrichtige und gefährliche Arbeitsbedingungen und 4. unrichtige und gefährliche Handlungen und ihre Gründe. Die häufigste Unfallquelle in unserer Forstwirtschaft bilden zur Zeit die Baumstämme und lange Holzsortimente. Unfälle, die auf die Verwendung von Maschinen zurückzuführen sind, sind vorläufig noch nicht zahlreich (Tab. 15), weisen jedoch eine steigende Tendenz auf. Die Unfälle entstehen meistens dadurch, dass der Arbeiter vom fallenen Baume oder Sortimentholz erfasst wird (Tab. 16). Viele Unfälle entstehen noch immer dadurch, dass die Arbeitsplätze den Vorschriften der Arbeitssicherheit gemäss nicht gesichert sind, wie dies der Fall sein sollte. Unrichtige Organisation der Arbeit verursacht auch manchen Unfall (19 %). Die meisten Unfälle werden jedoch durch unrichtige und gefährliche Handlungsweise des Betroffenen selbst verschuldet. (Tab. 4), somit aus Gründen, mit denen sich heutzutage die Arbeitspsychologie befasst. Hier wirkt sich die Erziehung des Arbeiters am besten aus. Es ist uns bereits gelungen, die Zahl der schweren Unfälle herunterzudrücken, sodass die meisten Unfälle nunmehr leichter Natur sind (95 %). Trotzdem ist jedoch die Wichtigekit der Unfälle (gemessen am Wichtigkeitsindex d. i. dem Verhältnis der durch Unfälle versäumten zu den wirklich abgearbeiteten Schichten) sehr hoch und die Forsttechniker sind verpflichtet, ihre weitere Reduzierung anzustreben.

LITERATURA

Bureš Z. Dr: Jednotná úrazová kartotéka. — 1949, Bezpečnost a hygiena práce 1, str. 16—22.

Bureš Z. Dr: Měření úrazovosti. — 1950, Bezpečnost a hygiena práce 2, str. 23—27.

Čermák K. Ing. Dr: Bezpečnost práce v lesnictví. — 1953, Praha, Práce.

Federmeer L. A. Ing.: Poselkovoje stroitelstvo na lesozagotovkach. — 1949, Moskva.

Fiolek S. Mgr. inž.: Odzież specjalna leśnych robotników zrebowych. — 1953, Ochrana pracy 8, str. 118—123.

Fišman V.: Naše lesní dělnictvo. — 1949, Lesnická práce 28, str. 171—226.

Izraelson, Kapky, Latavět a j.: Kurs hygieny práce. — 1946, Svěrdlovsk.

Kovačik Ján: Príčiny úrazov v lesnom priemysle a boj proti nim. — 1954, Les 1, čís. 11, str. 26—30.

Lejtes R. G. - Marcinkovskij B. I. - Chocjanov L. K.: Hygiena práce a průmyslové zdravotnictví. — 1952, Praha.

Letavět A. A.: Učení I. P. Pavlova a úkoly hygieny práce a profesionální pathologie. — 1951, Čes. pracovní lékařství 3, str. 179—188.

Lundgren Nils P. V.: The physiological Effects of Time Schedule work on Lumber Workers. — Acta physiologica Scandinavica, Vol. 13, Supl. 41.

Naumann B.: Die Unfallgefährdung bei der Waldarbeit. — 1952, Der Wald 2, str. 149—151.

Plichta J.: Návod a klíče pro jednotnou úrazovou kartotéku. — 1949, Bezpečnost a hygiena práce 1, str. 112—121.

Ďodoba J. MUDr - Takáč Ing. Dr - Németh Š. MUDr - Jesenák C. V. Ing.: Výskum strumy na Slovensku — Niektoré výsledky z banskobystrického kraja. — 1951, SAVU Bratislava.

Polák J.: Úrazy — brzda zvyšovania produktivity práce. — 1955, Les 2, str. 401—403.

Razumov S. A.: Utomlenie i borba s nim. — 1952, Medgiz.

Simandl J. MUDr: Vliv klimatických činitelů na úrazovost. — 1951, Praktický lékař, sv. 31, str. 335—339.

Šiško K. F. i Lisičkin F. I.: Technika bezopasnosti i promsanitarii na lesozagotovkach i splave. — 1952, Moskva.

Teisinger J. MUDr a kolektiv: Hygiena práce a choroby z povolání. — 1953, Praha, St. zdrav. nakladatelství.

Vojta Fr. Doc. RNDr, Hrdlička V. MUC: Výzkum vlivu únavy na úrazovost. — 1950, Bezpečnost a hygiena práce 2, 392—395.

Zelený A. - Holomek A.: Pryč s únavou. — 1954, Praha, St. tělových. nakl.

Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 14

Ing. Dr Květoň Čermák - MUDr Jiří Kubička

NEMOCNOST LESNÍCH DĚLNÍKŮ

1958

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ,
ZBRASLAV - STRNADY
STÁTNÍ LÁZNĚ TŘEBOŇ

Nemocnost lesních dělníků byla zjišťována již při předběžném přípravném výzkumu (F i s c h m a n 1949, Č e r m á k 1951) pomocí dotazníků. Dělníci si v nich nejvíce stýskají na reumatismus, čímž označují bolesti v kříži, bedrech a zádech. Počet dělníků, kteří si na tyto bolesti naříkají, byl překvapivě vysoký.

Bolest v kříži (lumbago), lumbalgie, lumboischiadický syndrom) je diagnosticky i therapeuticky obtížný syndrom (B u d í n o v á - S m ě l á 1951). Poruchy, které vedou k bolestem v kříži, mohou být místní i vzdálené. Z místních příčin jsou nejdůležitější:

1. deformity a vady vrozené i získané,
2. zánětlivá onemocnění,
3. poranění (výhřez meziobratlové ploténky, zlomení trnu nebo postranního výběžku atd.), poranění svalů,
4. onemocnění nervového původu (obrny, ischias),
5. systémová onemocnění (spondylarthrosis deformans, Bechtěrevova nemoc, osteoporosa, onemocnění a nedostatečnost svalů a j.),
6. kostní nádory.

Těmto bolestem byla již věnována velmi značná pozornost a provedena četná vyšetření u různých profesí, především u horníků (B a a d e r 1951). Z výsledků těchto výzkumů se dá říci, že ischias ploténkového původu má původ v opotřebování a patří mezi nemoci z povolání. Nejdůležitější podíl na vzniku těchto onemocnění páteře mají nepříznivé pracovní podmínky:

a) těžká práce,
b) nesprávná poloha těla při práci (v předklonu především),
c) nepříznivé meteorologické podmínky.

Prudká forma lumbaga (ústřel) vzniká náhle po prudké námaze nebo po prostydnutí. Chronické bolesti mohou býti stálé nebo dočasné a zvětšují se při změně počasí, při určité poloze těla nebo při určité práci, t. j. při déle trvajícím napětí svalů, zad nebo krku.

Abychom mohli zjistit vliv dřevorubecké práce na vznik těchto nemocí, rozhodli jsme se pro podrobnější lékařské vyšetření co možná největšího počtu lesních dělníků.

Metodika studia nemocnosti

Při studiu nemocnosti lze použít tří různých metod:

I. Studium nemocnosti podle údajů ve zdravotních střediscích a jiných zařízeních zdravotních.

II. Studium nemocnosti na podkladě podrobných lékařských prohlídek a vyšetřování celých skupin obyvatelstva.

III. Studium příčin úmrtí.

První metoda je velmi obvyklá u mnoha profesí. Je jednoduchá a celkem i přesná, byla-li přesně stanovena jednotka šetření. Pro naše účely je však nevhodná, protože je podobných údajů pro lesní dělníky málo, a také proto, že nejsou tyto údaje dosti spolehlivé.

Třetího způsobu studia nemocnosti, t. j. pomocí rozborů příčin úmrtí — jsme rovněž úmyslně nepoužili, a to proto, že dnes tyto údaje nejsou dosti vyčerpávající a přesné. Rozhodli jsme se proto pro druhou metodu.

Studium nemocnosti na podkladě periodických lékařských prohlídek poskytuje mnohé velmi zajímavé výsledky. Výhodou této metody je její aktivnost (Batkis 1951), t. j. možnost zjistit nemoc dříve, než se postižený hlásí nemocným. Tímto způsobem šetření lze zjistit s poměrně velkou úplností řadu začínajících i pozdních případů chronických nemocí. Naproti tomu jsou při této metodě i jisté obtíže — neboť není vždy snadné vymezit přesně nemoc proti různým fysiologickým stavům a pathologickým odchylkám. Zjišťování těchto odchylek závisí do značné míry na specialisaci prohlížejícího lékaře a na účelu a cílech celého průzkumu. Tato subjektivnost má přirozeně vliv na srovnání výsledků vyšetřování jednotlivých oblastí.

Práce v terénu

Lékařské vyšetření bylo prováděno jako nedílná součást celkového výzkumu. Výzkum sám byl expediční. První naše expedice, která se zabývala studiem lesního dělníka, neměla vlastní lékařskou skupinu; vyšetřovali místní lékaři. To byla tak veliká závada, že výsledky se prakticky nedaly vyhodnotit. Přes všechno naše vysvětlování o významu a účelu našeho šetření posílaly nám místní nemocnice jednou chirurga, jindy dermatologa, jindy zase docela i gynekologa. Tento nedostatek byl v dalších expedicích odstraněn. Zdravotní výzkum prováděla vlastní lékařská skupina odborníků reumatologů.

Lékařskou skupinu tvořili: MUDr Jiří Kubička, dnes primář státních lázní v Třeboni, MUDr J. Kníže, závodní lékař ze Strakonic, MUDr Jos. Lavička z fakultní nemocnice KU v Plzni, dále zdravotní personál: ošetřovatelky a 3 posluchači lékařské fakulty. Při výzkumu v Beskydech nám velmi ochotně pomáhal MUDr Pachner z Ostravy. Radou i skutkem k této části našeho výzkumu přispěl prof. MUDr Přerovský, ředitel výzkumného ústavu balneologického v Praze. Dále spolupracovala řada lékařů v místních nemocnicích a zdravotních střediscích. Byli to zejména roentgenologové a kardiologové. Nutno proto na tomto místě jim všem poděkovat.

Úkol zdravotní skupiny našich expedic byl dosti nesnadný. Bylo totiž nutno nejdříve získat zkušenosti — výzkum lesních dělníků byl u nás prováděn po prvé — a podle těchto se pak přizpůsobovat prostředí, které se velmi značně lišilo od běžného prostředí lékařských ordinací. Často bylo nutno provést zdravotní výzkum i mezi jinými obyvateli vesnic, aby bylo možno zhodnotit změny vzniklé v určitém místě od změn závislých na práci v lese. Vyšetřování se provádělo obvyklými metodami, pokud to ovšem narychlo upravené ordinace dovolovaly. Většina vyšetřovaných byla roentgenována, mnozí odvezeni do nejbližších nemocnic nebo zdravotních středisek k podrobnějšímu vyšetření (Ekg a j.).

Zpracování výsledků

K technice zpracování stačí říci, že všechny anamnestické záznamy i výsledky vyšetřování byly zpracovány stroji na děrné štítky a statisticky vyhodnoceny. Velmi nás zajímala struktura nemocnosti, srovnání nemocnosti s věkem lesních dělníků a počtem odpracovaných let v lese. Proto byly vypočítány i kolerace mezi těmito činiteli. Dynamika nemocnosti nemohla být sledována, protože nemáme starších údajů o zdravotním stavu u lesního dělnictva. Také příčiny úmrtí a ostatní demografické prvky nemohly být sledovány.

Celkové výsledky zdravotního výzkumu

Bylo vyšetřeno na 4000 lesních dělníků. Pro vyhodnocení výzkumu bylo však z důvodů již dříve uvedených možno použít jen 3067 vyšetření. Byly ovšem zaznamenány i takové nemoci, které dělníkům nepůsobily zatím žádné nesnáze. Pro celkový zdravotní stav jsou však závažné.

Různost délky doby, odpracované v lese, a fysický věk lesních dělníků má přirozeně značný vliv na celkový stav zdravotní. (Tab. 1 a 2.)

Věkové rozložení vyšetřovaných dělníků Tabulka 1

Věk stupeň	—20	—25	—30	—35	—40	—45	—50	—55	—60	—65	—70	—75
% les. dělníků	6,4	8,0	7,3	10,7	11,9	14,3	12,8	13,0	7,7	5,6	1,4	0,9

Průměrný věk vyšetřovaného lesního dělníka byl 41,2 roku.

Vyšetřovaní lesní dělníci pracovali různou dobu v lese Tabulka 2

Počet roků nepřetržité práce v lese	—5	—10	—15	—20	—25	—30	—35	—40	—45	—50	přes 50
% les. dělníků	38,2	13,2	14,2	7,7	8,2	5,6	6,3	3,9	1,3	1,1	0,3

Průměrně pracovali lesní dělníci 13,2 roku v lese.

Celkem bylo zjištěno 211 nemocí a vad, 58 druhů úrazů. Podrobný seznam těchto nemocí a procento zastoupení v souboru těchto nemocí podává přehled o struktuře nemocnosti. Pro roztřídění nemocí použito mezinárodního třídění r. 1948.

Nejčastější tedy jsou nemoci kostí a pohybového ústrojí, pak následuje skupina nemocí ústrojí trávicího, dále nemoci ústrojí dýchacího, ústrojí nervového a čidel ústrojí cévního. Ostatní skupiny nemocí vyskytují se řidčeji.

. Nemoci kostí a pohybového ústrojí

Celkem bylo zjištěno v této skupině 27 nemocí. Nutno zdůraznit, že uvedené údaje jsou průměrná čísla z celé ČSR. V některých oblastech, zejména na Slovensku, je počet dělníků, kteří těmito nemocemi trpí, mnohem větší. Největší procento dělníků s vadami nohou jsme našli na středním Slovensku (69,9 %), v Čechách pak v oblasti jižních Čech (37,44 %). Všeobecně lze říci, že procento po-

Název choroby	Zastoupení v %
I. Nemoci přenosné a cizopasné	
001 Tuberkulosa ústrojí dýchacího, jde-li o onemocnění plic z povolání	0,22
002 Tuberkulosa plic	0,20
003 Tuberkulosa pohrudnice	0,01
005 Tuberkulosa průduškových uzlin s příznaky	0,02
012 Tuberkulosa kostí a kloubů, aktivní nebo blíže neurčená	0,01
013 Pozdní následky tuberkulosy kostí a kloubů	0,01
014 Tuberkulosa ústrojí močového a pohlavního	0,01
020 Příjice vrozená	0,01
021 Příjice získaná	0,15
031 Chronické gonokokové onemocnění ústrojí močového a pohlavního	0,02
051 Angina streptokoková	0,01
052 Růže	0,02
080 Prudká obrna dětská, Heineova a Medinova nemoc	0,02
081 Pozdní následky prudké dětské obrny	0,01
092 Epidemický zánět jater	0,04
095 Trachom	0,04
110 Malarie třídenní	0,01
116 Jiné a blíže neurčené formy malarie	0,01
131 Dermatophytosis	0,01
136 Zavšivení	0,28
137 Ostatní nemoci způsobené členovci	0,02
II. Novotvary	
140 Zhoubný novotvar rtu	0,01
150 Zhoubný novotvar jícnu	0,01
151 Zhoubný novotvar žaludku	0,02
159 Zhoubný novotvar neurčené části trávicího ústrojí	0,01
219 Nezhoubný novotvar ledvin a močových cest	0,02
222 Ostatní nezhoubné novotvary kůže	0,13
223 Nezhoubný novotvar mozku a jiných částí ústrojí nervového	0,01
226 Lipom	0,17
227 Jiné nezhoubné novotvary svalů a vaziva	0,02
228 Haemangiom	0,04
236 Novotvar neurčené povahy pohlavních orgánů	0,01
III. Nemoci allergické, žláz s vnitřní sekrecí, výměny látkové a výživy	
241 Astma	0,04
245 Ostatní allergické poruchy	0,04
248 Vole prosté	2,55
251 Vole uzlovité netoxické	0,38
252 Thyreotoxikosa s voletem anebo bez něho	0,03
260 Úplavice cukrová	0,03
274 Nemoci nadledvinek	0,01

Název choroby	Zastoupení v %
276 Poruchy činnosti varlat	0,01
277 Poruchy činnosti několika žláz s vnitřní sekrecí	0,01
281 Pellagra	0,01
283 Aktivní křivice	0,05
284 Pozdní následky křivice	2,56
287 Otylost, není-li vnitřně sekretorického původu	0,06
289 Ostatní nemoci výměny látkové	0,01
IV. Nemoci krve a krvotvorné tkáně	
290 Zhoubná chudokrevnost	0,03
291 Chudokrevnost z nedostatku železa	0,01
V. Poruchy duševní, psychoneurosy a poruchy osobnosti	
310 Úzkostné reakce bez zmínky o tělesných příznacích	0,05
315 Psychoneurosy s tělesnými příznaky od cirkulačního systému	0,08
318 Jiné psychoneurotické poruchy smíšené nebo blíže neurčené	0,79
325 Oligofrenie (slabomyslnost, imbecilita, idiotie)	0,04
326 Jiné a blíže neoznačené poruchy charakteru, chování a inteligence	0,05
VI. Nemoci ústrojí nervového a čidel	
330 Mozkové krvácení	0,01
334 Jiné a špatně určitelné cévní poruchy centrálního nervstva	0,01
345 Mnohočetná sklerosa	0,02
350 Paralysis agitans	0,08
351 Mozková apastická dětská obrna	0,03
352 Jiné mozkové obrny	0,06
353 Padoucnice	0,03
354 Migréna	0,01
356 Nemoci periferního neuronu a svalové atrofie	0,01
360 Obrna nervu lícního	0,03
362 Neuritis pleteně pažní	0,13
363 Ischias	0,38
368 Jiné nemoci periferních nervů vyjma nervy vegetativní	0,01
370 Zánět spojivky	8,16
372 Ječné zrno	0,01
374 Zánět rohovky	0,01
377 Zánět očního nervu a sítnice	0,01
378 Zánět slzných žláz a slzovodů	0,01
380 Refrakční vady	0,12
382 Zákal rohovky	0,03
383 Pterygium	0,12
384 Strabismus	0,14
385 Zákal čočky	0,05
388 Jiné nemoci oka	0,18

Název choroby	Zastoupení v %
389 Slepota	0,22
390 Zánět vnějšího ucha	0,02
391 Zánět středního ucha bez zánětu bradavkového	0,12
392 Zánět středního ucha a zánět výčnělku bradavkového	0,03
394 Jiná zánětlivá onemocnění ucha	0,04
397 Hluchoněmota	0,02
398 Jiné hluchoty	0,62
VII. Nemoci ústrojí cévního	
410 Onemocnění chlopně dvojcípé	0,14
411 Onemocnění chlopně aortální, určené jako reumatické	0,01
416 Jiné onemocnění srdce určené jako reumatické	0,39
420 Arteriosklerotické onemocnění srdce a onemocnění tepen věnčitých	0,03
421 Vleklé onemocnění nitroblány srdeční, neoznačené jako reumatické	0,01
422 Jiné degenerativní procesy svalu srdečního	0,47
434 Jiné nebo blíže neurčené onemocnění srdce	2,19
440 Esenciální nezhoubná hypertense s onemocněním srdce	0,01
442 Hypertense s onemocněním srdce a arteriolární nefrosklerosou	0,01
443 Jiné nebo blíže neurčené hypertense s onemocněním srdce	0,01
444 Esenciální nezhoubná hypertense bez postižení srdce	0,23
447 Jiné hypertense bez postižení srdce	0,08
450 Celkové kornatění tepen	0,97
453 Onemocnění periferních cév	0,11
460 Žilní městky na dolních končetinách	3,41
461 Žilní městky konečníku	0,16
462 Městky na jiných určitých místech	0,36
465 Plicní vmetek	0,01
467 Jiné nemoci soustavy oběhu krevního	0,01
VIII. Nemoci ústrojí dýchacího	
470 Prudký zánět nosohltanu	0,14
473 Prudký zánět nosohltanu	0,01
474 Prudký zánět hrtanu a průdušnice	0,03
490 Lalokový zánět plic	0,19
500 Prudký zánět průdušek	0,01
501 Zánět průdušek blíže neurčený	0,03
502 Vleklý zánět průdušek	1,85
510 Zbytnění mandlí	4,64
512 Vleklý zánět hltanu a nosohltanu	1,23
513 Vleklý zánět vedlejších dutin	0,04
515 Nosní polypy	0,03
517 Jiná onemocnění horních cest dýchacích	0,01
518 Empyem hrudníku	0,01
519 Zánět pohrudnice	1,51

Název choroby	Zastoupení v %
522 Plicní překrvení a městnání krve v plicích	0,01
523 Zaprášení plic způsobené kyselinou křemičitou a křemičitany	0,03
527 Jiná onemocnění plic a hrudní dutiny	2,31
IX. Nemoci ústrojí trávicího	
530 Zubní kazy	6,97
531 Hlíza	0,01
532 Jiná zánětlivá onemocnění podpůrné tkáně zubů	5,10
534 Bolesti zubů z příčiny blíže neurčené	0,04
536 Zánět sliznice dutiny ústní	0,01
537 Nemoci slinných žláz	0,01
540 Žaludeční vřed	0,87
541 Dvanácterníkový vřed	0,09
543 Zánět žaludku a dvanácterníku	4,14
544 Poruchy činnosti žaludeční	0,03
545 Jiné nemoci žaludku a dvanácterníku	0,70
550 Prudký zánět červu	0,01
552 Jiné záněty červu	0,01
553 Jiné nemoci červu	0,01
560 Kýla, neoznačená jako neprůchodná	2,60
561 Kýla neprůchodná	0,02
570 Neprůchodnost střev bez zmínky o kýle	0,02
571 Zánět žaludkostřevní a tlustého střeva	0,08
572 Vleklý zánět tenkého střeva a vředovitý zánět tlustého střeva	0,04
573 Poruchy činnosti střev	0,01
575 Hlíza krajiny řitní a konečníkové	0,02
577 Pobřišnicové srůsty	0,03
580 Prudká a subakutní atrofie jater	0,01
581 Jaterní cirrhosa	1,22
584 Žlučové kaménky	0,02
585 Zánět žlučníku bez zmínky o kaméncích	0,07
X. Nemoci ústrojí močového a pohlavního	
590 Prudký zánět ledvin	0,02
592 Vleklý zánět ledvin	0,02
593 Zánět ledvin neurčený jako prudký nebo vleklý	0,01
594 Jiné ledvinové sklerosy	0,08
600 Infekce ledvin	0,01
602 Kaménky v ledvině a v močovodu	0,06
603 Jiné nemoci močovodů a ledvin	0,02
604 Kaménky v jiných částech ústrojí močového	0,01
605 Zánět močového měchýře	0,01
610 Zbytnění žlázy předstojné	0,02
613 Vodní kýla	0,09

Název choroby	Zastoupení v %
614 Zánět varlat a nadvarlat	0,03
617 Jiné nemoci mužských pohlavních orgánů	0,01
XII. Nemoci kožní	
691 Zánět podkožního vaziva prstů ruky a nohy	0,02
696 Nakažlivá verruca	0,02
698 Jiné místní infekce kůže a podkožního vaziva	0,01
700 Seborhoický zánět kůže	0,09
701 Ekzém	0,09
705 Erythemové afekce	0,01
706 Lupénka a podobné stavy	0,25
709 Kuří oko a mozol	0,03
710 Jiné hypertrofické a atrofické stavy kůže	0,04
711 Jiné dermatosy	0,02
713 Nemoci vlasů a váčků vlasových	0,90
715 Vleklý vřed kožní	0,03
716 Jiné nemoci kůže	0,11
XIII. Nemoci kostí a pohybového ústrojí	
720 Prudký zánět kloubů způsobený pyogenními koky	0,43
721 Prudký zánět kloubů původu nepyogenního	2,01
722 Reumatoidní zánět kloubů a sdružené stavy	0,11
723 Osteoarthrosis a sdružené stavy	0,08
725 Zánět kloubů blíže neurčený	0,02
726 Svalový reumatismus	2,25
727 Reumatismus blíže neurčený	0,27
730 Zánět dřeně kostní a okostice	0,01
732 Osteochondrosis	0,01
734 Vnitřní poruchy kolenního kloubu	0,11
735 Výhřez meziobratlové ploténky	0,25
737 Nehybnost kloubů — ankylosis	6,48
738 Jiné nemoci kloubů	0,04
740 Otlačenina	0,01
741 Synovitis, bursitis a tendosynovitis bez zmínky o původu z povolání	0,01
742 Synovitis, bursitis a tendosynovitis způsobené povoláním	0,01
744 Jiná onemocnění svalů, povázek a šlach	0,14
745 Zkřivení páteře	7,34
746 Plochá noha	8,02
747 Vbočení a vybočení palce nohy	0,61
749 Jiné deformity	2,94
XIV. Vrozené vady vývojové	
751 Rozštěp páteře	0,02
753 Jiné vrozené vývojové vady soustavy nervové a smyslových orgánů	0,01
754 Vrozená vývojová vada ústrojí cévního	0,03

Název choroby	Zastoupení v %
756 Vrozená vývojová vada ústrojí trávicího	0,02
757 Vrozená vývojová vada ústrojí močového a pohlavního	0,02
758 Vrozená vývojová vada kostí a kloubů	0,03
759 Jiné a blíže neurčené vrozené vady vývojové, nejsou-li zařazeny jinde	0,03
XVI. Chorobné příznaky, stařecká sešlost a nedefinovatelné stavy	
780 Chorobné příznaky soustavy nervové a čidel	0,06
781 Jiné chorobné příznaky soustavy nervové a čidel	0,06
782 Chorobné příznaky ústrojí cévního	0,64
783 Chorobné příznaky ústrojí dýchacího	0,05
784 Chorobné příznaky horní části ústrojí trávicího	0,01
785 Chorobné příznaky břicha a dolní části ústrojí trávicího	0,02
787 Chorobné příznaky končetin a zad	0,08
790 Nervosita a asthenie, deprese	0,56
791 Bolest hlavy	0,13
794 Stařecká sešlost bez zmínky o psychose	0,05
795 Nepřesné nebo neznámé příčiny nemoci a úmrtí	0,03
XVII. Úrazy a otravy	
N 800 Zlomenina klenby lebeční	0,02
N 801 Zlomenina spodiny lebeční	0,05
N 810 Zlomenina kosti klíční	0,02
N 812 Zlomenina kosti pažní	0,01
N 813 Zlomenina kosti vřetenní a kosti loketní	0,02
N 814 Zlomenina kosti zápěstní	0,02
N 816 Zlomenina jednoho nebo několika prstních článků ruky	0,71
N 821 Zlomenina jiné nebo neoznačené části kosti stehenní	0,01
N 823 Zlomenina kosti holenní	0,16
N 830 Vymknutí čelisti	0,01
N 831 Vymknutí ramene	0,01
N 832 Vymknutí lokte	0,02
N 835 Vymknutí kyčle	0,01
N 841 Podvrtnutí a zhmoždění lokte a předloktí	0,02
N 844 Podvrtnutí a zhmoždění kolene a bérce	0,02
N 852 Otřes mozku	0,01
N 856 Poranění hlavy jiného nebo neurčeného druhu	0,02
N 862 Poranění jiných nebo neurčených hrudních orgánů	0,01
N 864 Poranění jater	0,01
N 866 Poranění ledvin	0,02
N 870 Krvavé zranění oka a očnice	0,08
N 873 Jiné nebo neurčené krvavé zranění obličeje	0,02
N 880 Krvavé zranění ramene a horní části paže	0,03
N 881 Krvavé zranění lokte, předloktí a zápěstí, nepostihující šlachy	0,02
N 882 Krvavé zranění zápěstí, postihující šlachy	0,08

Název choroby	Zastoupení v %
N 883 Krvavé zranění ruky kromě prstů	0,01
N 884 Krvavé zranění prstů	0,01
N 885 Mnohočetná nebo neurčená krvavá zranění hrudní končetiny	0,01
N 886 Traumatická amputace palce	0,01
N 887 Traumatická amputace jiného prstu	0,46
N 888 Traumatická amputace ruky a paže	0,01
N 890 Krvavá zranění kyčle a stehna	0,04
N 891 Krvavé zranění kolena, bérce, lýtka a kotníku, nepostihující šlachy	0,05
N 892 Krvavé zranění kotníku, postihující šlachy	0,01
N 894 Krvavé zranění prstů	0,01
N 910 Povrchní poranění obličeje a šíje	0,01
N 913 Povrchní poranění lokte, předloktí a zápěstí	0,01
N 916 Povrchní poranění kyčle, stehen, holeně, lýtka a kotníků	0,01
N 921 Zhmoždění oka a očnice	0,01
N 923 Zhmoždění ramene a horní části paže	0,02
N 924 Zhmoždění lokte, předloktí a zápěstí	0,01
N 927 Zhmoždění kyčle, stehna, holeně, lýtka a kotníků	0,01
N 928 Zhmoždění nohy a prstů	0,04
N 935 Cizí těleso v trávicím ústrojí	0,01
N 954 Poranění nervu (nervů) zápěstí a ruky	0,11
N 991 Dušení a udušení	0,12
N 996 Úraz jiného nebo neurčeného druhu	0,12
E 998 Válečný úraz jinými a neurčenými prostředky	0,01
Různé jiné blíže neoznačené úrazy	0,46
	100,00 %

stižených dělníků je tím větši, čím hornatější je kraj. Zkřivení páteře je rovněž častější na Slovensku, ač jižní Čechy se v tomto směru rovnají střednímu Slovensku (7,6 % postižených dělníků), kde je počet postižených dělníků největší. Většina těchto nemocí, vad a deformací je získána; vrozených vad je poměrně málo.

Zkřivením páteře trpí značné procento lesních dělníků. Nejčastější jsou skoliosy — celkem 45,9 % ze všech zkřivenin páteře, 34,5 % je kyfos a 19,6 % kyfoskolios. Příčiny těchto zkřivenin mohou být ovšem různé:

a) poranění a poškození obratle,
b) statické poruchy,
c) systémová onemocnění páteře (rachitis, osteomalacie a j.),
d) destruktivní procesy obratlů (tuberkulosa a j.),
e) ochablost posturálního svalstva,
f) stařecká kyfosa při osteoporose páteře,
g) spondylarthrosis,

h) neurogenní poruchy (polyomyelitis a j.),

i) reflektorické vlivy (ischiadická skoliosa), výhřez meziobratlové ploténky,

k) důsledky srůstu pohrudnice, jizvy a popáleniny kůže a j.

Zdá se, že největší podíl na vzniku onemocnění páteře má těžká práce a nepříznivé pracovní podmínky na nechráněném pracovišti v přírodě. K tomu nutno přičíst i vlivy nesprávné polohy trupu při práci — hlavně v předklonu. Dosti četná jsou systémová onemocnění páteře přestárlé rachitis. Není pochyb, že nemoci páteře mají značný vliv na bolesti v kříži, na které si lesní dělníci tolik naříkají.

Horní končetiny vykazují u 70,1 % lesních dělníků správnou konfiguraci i funkci. U ostatních se vyskytují různé vady a omezení funkce. Častější jsou ztuštění dlaňové, aponeurosy ruky, kontraktury malíčku, synovitis a tendosynovitis.

Dolní končetiny vykazují jen u 53,3 % lesních dělníků správnou konfiguraci i funkci. I když nejsou nijak vzácné deformity tibií, kyčelního kloubu, kolena (genua vara, genua valga, arthrotické změny s vrzoty a drásoty), přece jen nejčastější vady nohou jsou ploché a příčně ploché nohy. Nejvážnější příčinou vzniku vad nohou u lesních dělníků je nadměrné zatížení statického aparátu od nejútlejšího mládí, dlouhé cesty na pracoviště a zpět, nevhodná obuv, nedostatečná výživa, infekční choroby. Jako u všech nemocí, tak i tu věnuje se malá nebo žádná pozornost počátečním stavům, až stav propadlé klenby nožní zůstává trvalý (pes planus), často s bolestivými kontrakturami svalstva (pes planus contractus). Současně dochází k arthrotickým změnám na malých kloubech nohy, způsobících další bolesti a obtíže. V důsledku toho uchyluje se někdy osa kosti patní (pes planovalgus) a vznikají velmi těžké stavy. Proboří-li se příčná klenba nožní, vzniká příčně plochá noha (pes transversoplanus) a z toho jsou pak bolesti z uskřinutých nervů mezi hlavičkami metatarsálních kloubů. Dosti často se vyskytuje vbočený palec (hallux valgus), který je příznakem zhroucení klenby v I. příčném oblouku. Ploché nohy způsobují únavu nožních svalů, bolesti v chodidle, křeče lýtkových svalů, trofické poruchy, změny krevního oběhu v chodidle a v noze i další poruchy v celém statickém aparátu včetně páteře (ischias).

Do této skupiny nemocí patří i onemocnění svalů. Našli jsme několikrát svalové hernie, zejména u dělníků, pracujících na skladech dřeva. Častější jsou však svalová onemocnění nervového původu. Velkým překvapením bylo zjištění, že zánětlivá onemocnění reumatická lesních dělníků jsou celkem rozšířena jen v podměrně malé míře.

4. Nemoci ústrojí trávicího

Celkem jich bylo zjištěno 25 druhů. I u těchto nemocí zjišťujeme, že na Slovensku je stav mnohem horší než v českých krajích. Gastritis je velmi hojná na středním Slovensku (43,26 % dělníků), na Oravě (29,3 %), jinde je nižší. Celkem na Slovensku má 31,4 % lesních dělníků zánět žaludku. V českých krajích jsou to opět jižní Čechy, kde se tato choroba vyskytuje nejčastěji (22,8 %). Jaterní cirrhosa je z celé ČSR nejčastější v oblasti severozápadního Slovenska (27,3 %). Břišní kýly jsou celkem stejně časté v Čechách (9,8 %) jako na Slovensku (10,2 %).

Příčinný vliv na četnost těchto chorob má potrava. Nevyvážená potrava, požívaná buď příliš horká nebo naopak příliš studená, nedostatečné rozkousání (zubní kazy) potravy, požívání koncentrovaného alkoholu často na lačný ža-

ludek, k tomu tlak na žaludek při práci v pokleku jistě napomáhají značně ke vzniku těchto chorob a jejich následků.

Zubní choroby jsou rovněž následkem jednak nesprávné potravy a jednak nedostatkem hygienické péče o dutinu zubní.

Kýla u lesních dělníků je vyvolána slabostí svalů a vazů z povolání. Objevuje se po delší několikaleté práci v lese, pomalu se zvětšuje, ač je skoro bezbolestná, ale výrazně se projeví po velké náhlé a často nepravidelné námaze, jak tomu bývá v lese při zvedání nebo otáčení těžkých kmenů. Dosud je nejasné, zda lze posuzovat kýlu jako pracovní úraz (Dzytynski 1949).

3. Nemoci ústrojí dýchacího

Bylo jich nalezeno celkem 16 druhů. Některé z těchto chorob (rozedma plic, zánět pohrudnice) jsou četnější v Čechách než na Slovensku. Je dosti nesnadno vysvětlit si tento úkaz.

Ostatní nemoci převládají na Slovensku, avšak není tu tak nápadný rozdíl jako u nemoci jiných, až snad na zbytnění mandlí, jimiž trpí na Slovensku 26 % dělníků, kdežto v Čechách jen 15 %. U těchto nemocí projevuje se především příčinný vliv pobytu lesních dělníků v kritických povětrnostních podmínkách.

Nápadná je četnost rozedmy plic. Je zaviněna patrně jednak stavy chronického kataru, ze značné části pak z nadměrného kouření, vrozenou disposicí a též pracovní námahou, spojenou s hlubokým vdechem a zadržením dechu. Také hygiena tu má důležitou roli (pobyt v zakouřené místnosti).

Není bez zajímavosti, že zánětem průdušek trpí nejvíce lesní dělníci v písečných rovinách kolem Malacek (19,05 %), kdežto v hornatých oblastech mnohem méně (Horehroní 11,6 %).

4. Nemoci ústrojí nervového a čidel

Nejčastější z těchto chorob jsou onemocnění oka a z nich především zánět spojivky (conjunctivitis a ophthalmie). Velmi běžné je toto onemocnění na Slovensku, kde jím trpí 72,3 % lesních dělníků. Nejčastější byla v Zákamenném (87,3 %). V Čechách je rozšířena v míře mnohem menší (jižní Čechy 49,0 %). Příčiny budou asi pobyt v nepříznivých povětrnostních situacích, kouř obvyklých lesních ohníčků, pobyt v zakouřených místnostech a nedostatek možnosti častého mytí rukou, jimiž se snadno přenáší infekce do očí. Během času stává se infekce chronickou. Na mnohých místech Slovenska byla zjištěna granulární forma spojivkového zánětu. Pro podezření z trachomu bylo několik osob dopraveno do nemocnice.

Ostatní nemoci oka jsou vcelku zastoupeny 0,8 %.

Z chorob ucha jsou nejvážnější nahluchlost. Dají se vysvětlit jako následek neléčených nebo špatně léčených zánětů středního ucha v mládí.

5. Nemoci ústrojí cévního

Zánětlivých nemocí srdce není zvlášť nápadně mnoho. Mnohem četnější jsou onemocnění cév. Budou asi rozšířenější, než se podařilo zjistit naším zdravotním průzkumem: zejména jde o paresy kapilár na končetinách. Je pravděpodobné, že příčinou těchto chorob se staly špatně chráněné nebo vůbec nechráněné končetiny. Také část t. zv. reumatických bolestí v končetinách u starších lesních dělníků lze přičísti tomuto onemocnění s postupným omrznutím končetin.

Značné množství lesních dělníků trpí varikosním rozšířením žil. Městky někdy

dosahují obrovských rozměrů a přecházejí ze stehna až i na podbřišek. Onemocnění se projevuje únavou a bolestí dolních končetin. Je skoro stejně rozšířeno v českých krajích (13,68 %) jako na Slovensku (12,78 %). Stoupá směrem do hor, což je snadno pochopitelné. Nejméně jím trpí dělníci v okolí Malacek (1,13 %), nejvíce v Horehroní (13,8 %).

Srdečních nemocí je na Slovensku více. I tu je zřetelná závislost s nadmořskou výškou. V hornatém Horehroní dosahují tyto nemoci až 11,91 %, kdežto v rovině kolem Malacek jen 0,18 %.

5. Nemoci allergické, žláz s vnitřní sekrecí, výměny látkové a výživy

Nejčastější z těchto nemocí je struma (9,30 % lesních dělníků, 2,93 % četnost) a zjištěné pozdní následky křivice.

Struma má endemickou povahu. Stoupá s nadmořskou výškou, avšak přímá závislost tu rovněž není (Podoba 1951). Budou se přitom uplatňovat i jiné faktory: tvar údolí, poloha obce a určité zvyklosti obyvatelstva. Obyvatelé některých úzkých, málo světlých, vlhkých a chladných slovenských dolin jsou velmi zle postiženi (dolina starohorská a harmanecká). Vůbec výskyt strumy na Slovensku je daleko četnější než v českých krajích.

Tabulka 3

Složka potravy	Potrava optimální	Denní spotřeba skutečná
B	100 g	49 g
T	120 g	73 g
U	480 g	365 g
Ca	1,5 g	0,76 g
Fe	20 mg	10 mg
A	7000 j	1250 j
B_1	1,8 g	0,8 g
C	7,5 mg	11 mg
Kal	3000	2400

Podoba 1951.

Podle Podoby a spoluautorů (1951) bude mít značný vliv i jakost a množství potravy (tab. 3). Zjistili, že v postižených oblastech potrava obyvatel zdaleka nedosahuje předpokládaného optima. U lesních dělníků je skutečnost ještě horší. Není tedy divu, že lesní dělníci jsou strumou zvlášť často postiženi.

Profylaxí je zlepšení životních podmínek a požívání jodidované soli.

6. Nemoci kožní

Nemoci kožní nebyly tak četné, jak jsme se původně domnívali. Ze zjištěných je nejčastěji vyskytovaly: vitiligo, hnisavá ložiska, ekzémy, zavšivení, psoriasis, pityriasis. Plísňová onemocnění nebyla soustavně zjišťována pro nemožnost řádné desinfekce vyšetřujících a pro možnost přenosu na další vyšetřované osoby; patrně bude častější, než bylo zjištěno. Poměrně malý výskyt kožních chorob poněkud pře-

kvapil, protože kůže lesních dělníků je dosti značně vystavena účinkům různých škodlivin. Jsou to vlivy mechanické, fysikální, chemické, vlivy různých látek obsažených v kůře, dřevu, listech lesních dřevin a jiných rostlin lesních, konečně i vlivy živočišného původu a hlavně infekce drobných ran.

Z chorobných účinků mechanických vlivů dlužno uvésti u každého lesního dělníka běžné tvrdé mozoly na dlaních, dále též mozoly na rameni u těch dělníků, kteří pracují delší čas na lesních skladech. Tyto mozoly vznikají tlakem navalovacích tyčí, s nimiž dělníci pracují. Z fysikálních vlivů nutno připomenout účinek drsného počasí, které působí „námořnickou kůži" — drsnou a zhrublou.

Ekzémy, jimiž někdy lesní dělníci trpí, jsou, zdá se, působeny škodlivinami rostlinného původu. Během poslední války byl totiž zjištěn pozoruhodný vzrůst počtu ekzémů u lesních dělníků ve švýcarském kantonu Tessin. F. Tenchio (1948) sledoval vznik těchto ekzémů a zjistil, že jejich vzrůst souvisí se zvýšenými lesními těžbami v mýtních porostech. Protože nebyla zjištěna žádná jiná příčina, domníval se, že ekzém je působen organickými látkami v kůře stromů. Při podrobnějším výzkumu vyzkoušel u dřevorubců test, připravený z lišejníku *Parmelia caperata,* vyrůstajícího na starších listnatých stromech. Testy měly kladné výsledky. Na vznik těchto ekzémů má tedy podstatný vliv těžba kmenů, porostlých tímto lišejníkem, a dále nedostatek péče o kůži. U lesních dělníků, kteří nosí dřevo na ramenou, vyskytují se ekzémy v krajině ramenní a na krku. Jako původce těchto ekzémů se v literatuře udává pryskyřice jehličnatých stromů. Tato otázka — „ekzém dřevorubců" — by si zasloužila samostatného podrobnějšího výzkumu.

Ostatní nemoci se vyskytují v menší míře. Je velmi pravděpodobné, že některé i významnější choroby nemohly být při tomto výzkumu zjištěny s dostatečnou přesností pro nemožnost odběru vzorků krve. Na př. nemocí přenosných a cizopasných bude ve skutečnosti daleko více. Tu je na místě poukázat na nemoci nakažlivé v přírodních ohniscích (encefalitidy, přenášené komáry a klíšťaty, skvrnité horečky, leishmaniosy, tularemie a j.), neboť naši lesní dělníci se v těchto ohniscích pohybují a pracují. O tom, že tyto nemoci budou četnější, než se naším výzkumem zjistilo, svědčí šetření dr. Pokorné z vys. školy lesního inženýr-

Struktura skupin nemocí

	Skupina nemocí	Věkový stupeň			
		do 20	— 25	— 30	— 35
II.	Nemoci přenosné a cizopasné . . .	2,48	1,34	1,24	1,07
II.	Novotvary	—	0,53	0,18	0,36
III.	Nemoci alergické, žláz s vnitřní sekrecí, výměny látkové	14,36	10,44	10,32	7,11
V.	Poruchy duševní, psychoneurosy . . .	1,67	1,33	1,42	1,07
VI.	Nemoci ústrojí nervového a čidel . .	19,89	16,04	8,52	16,68
VII.	Nemoci ústrojí cévního	2,48	5,61	6,22	8,53
VIII.	Nemoci ústrojí dýchacího	9,12	8,82	11,55	9,06
IX.	Nemoci ústrojí trávicího	11,05	17,38	24,82	24,33
XIII.	Nemoci kostí a pohybového ústrojí . .	38,95	38,51	35,73	31,79
		100,00	100,00	100,00	100,00

ství v Brně (ústní sdělení) mezi lesními dělníky školního závodu VŠL, a některá naše pozorování na pokusném lesním závodě VÚLH ve Slapech u Prahy. Velmi podrobně studovali tyto nemoci a jejich zdroje v SSSR (Petriščeva 1951). Tam prof. E. V. Pavlovský rozvinul teorii vlivu přírodních ohnisek na onemocnění člověka. Ten rozumí výskytem nakažlivých chorob v přírodních ohniscích jev, že původce choroby, její specifický přenašeč a živočich — přechovavač infekce, neomezeně dlouhou dobu existuje v přírodních podmínkách různých biocenos nezávisle na člověku.

Charakteristickými vlastnostmi chorob v přírodních ohniscích jsou:

1. Všechny existují v přírodě bez jakékoliv závislosti na člověku.
2. Koloběh původce onemocnění se uskutečňuje uvnitř historicky vyvinuté biocenosy.
3. Čím větší množství hostitelů má každý parasit, tím rozmanitější a složitější je oběh viru v biocenose.
4. Ektoparasiti, infikovaní přirozeným způsobem, přenášejí nákazu na člověka.
5. Mnohá onemocnění, vyskytující se v přírodních ohniscích, mohou se šířit za určitých podmínek ve vesnicích a městech.

Velmi mnoho lesních zvířat jsou hostiteli původců těchto nakažlivých nemocí. Virus klíšťové encefalitidy přechovává (podle sovětských zjištění) ježek, veverka, hraboš, jeřábek, drozd, strnad, brhlík, slavík, zřejmě tedy asi všechny druhy savců i ptáků.

Struktura nemocnosti ve věkových skupinách

Velmi zajímavou otázkou je vliv dřevorubecké práce na vznik a rozšíření nemocí. K objasnění této závislosti provedli jsme rozbor struktury nemocnosti v různých věkových stupních. Strukturu celých skupin nemocí podává tabulka 4.

Na základě těchto rozborů se však nedá říci nic podstatného o vlivu zaměstnání na průběh nemoci. Je to proto, že tento rozbor zahrnuje jednak celé území

ve věkových stupních — Tabulka 4

Věkový stupeň							
— 40	— 45	— 50	— 55	— 60	— 65	— 70	— 75
0,69	1,51	1,74	0,87	0,36	1,23	—	—
0,21	0,17	0,65	0,67	0,87	0,77	1,74	1,49
4,73	5,62	6,16	5,45	5,04	5,06	2,61	2,98
0,88	1,18	1,09	1,15	1,21	0,92	2,61	—
16,37	10,91	10,65	10,84	7,56	9,05	4,35	4,48
5,33	9,73	8,84	8,96	12,48	13,03	18,26	20,90
8,48	12,16	13,41	15,02	17,43	18,71	22,61	26,86
26,42	26,76	25,43	25,79	21,82	23,16	20,00	19,41
3689	31,96	32,03	31,25	33,23	28,07	27,82	23,88
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

ČSR, jednak proto, že nebéře zřetel na délku odpracované doby v lese, nýbrž jen na fysický věk lesních dělníků. Přesto však tyto rozbory jsou užitečné pro určení správných cest a metod k snížení nemocnosti.

Vliv dřevorubecké práce na průběh některých vad a chorob

Z průmyslu je známá řada chorob, u nichž jako příčina se udává průmyslový technologický proces a vlivy pracoviště. Tyto choroby jsou označeny jako choroby z povolání. Výzkumem těchto chorob, jejich prevencí i therapií zabývají se speciální ústavy hygieny práce a chorob z povolání. Výzkum těchto chorob není jednoduchý ani krátkodobý. Nutno zjišťovat změny pathologicko-anatomické a histologické, sledovat všechny funkční změny základních vitálních pochodů v těle, zkoumat účinky toxické a to jak celkové, tak i místní. Podobným výzkumem příčin chorob lesních dělníků se dosud nikdo nezabýval. Jednorázový náš výzkum zdravotního stavu neopravňuje k označení některé choroby jako choroby z povolání.

Abychom alespoň částečně získali podklady k posouzení vlivu zaměstnání (dřevorubecké práce), propočítali jsme korelační závislosti mezi četností výskytu chorob a fysickým věkem lesních dělníků i délkou doby, po kterou dělníci v lese jako dřevorubci pracovali. U mnohých chorob korelace k fysickému věku jsou malé, zato však k délce doby odpracované v lese jsou velmi těsné.

Pro vztah zkřivení páteře k fysickému věku je korelační koeficient $r_1 = 0{,}47$, pro vztah k délce odpracované doby je $r_2 = 0{,}88$. U ploché nohy je $r_2 = 0{,}92$, u zbytnění mandlí je $r_1 = 0{,}53$ a $r_2 = 0{,}94$, a pro záněty žaludku platí $r_1 = 0{,}37$ a $r_2 = 0{,}75$. Tento těsný vztah mezi některými chorobami a délkou odpracované doby v lese svědčí nesporně o vlivu dřevorubecké práce na vznik těchto chorob. V referátu na 12. kongresu IUFRO v Oxfordu (Čermák 1956) jsem vyslovil mínění, že by tyto choroby mohly být označeny jako choroby z povolání. Proti tomu však uvádí Lamp (1958) s odvoláním na poznatky Lundgrenovy a Edlundovy, že tyto choroby mají ve stejné míře i průmysloví dělníci a že tudíž choroby z povolání se u dřevorubců nevyskytují. Bylo by proto třeba tento problém ještě důkladněji prozkoumat. Budeme-li trvat na tvrzení, že nemoce z povolání jsou jen takové, které může postižený dostat jen vlivem pracovního prostředí, pak by bylo nutno přiznat, že i choroby způsobené nákazou v přírodních ohniscích (encefalitidy, tularemie aj.) jsou u lesních dělníků typickými chorobami z povolání.

Závěr

Výsledky našeho zdravotního výzkumu jsou přirozeně jen hrubé. Nebylo možno provádět podrobná vyšetření pro nedostatek nutných přístrojů a zařízení. Ale i tak jsou výsledky velmi poučné. Náš výzkum je snad v tomto směru vůbec první na světě a nemáme proto možnost porovnávat chorobnost našich lesních dělníků s chorobností jiných skupin obyvatelstva. Proto výsledné závěry o zdravotním stavu našeho lesního dělnictva mohli lékaři, kteří tento výzkum konali, stanovit jen na základě zkušeností.

Výsledky zdravotního výzkumu odhalily vliv kapitalistického vykořisťování lesního dělníka. Již od útlého věku musely děti lesních dělníků pomáhat při těžké práci v lese — a je samozřejmé, že takové přetěžování dětského organismu mělo neblahé následky. K tomu se přidružila podvýživa, špatná hygiena osobní i bytová, nedostatečná obuv a ve značné míře alkohol. Výsledek je ten, ke kterému došla naše lékařská skupina: Tělesný stav lesních dělníků není dobrý. Bude nyní naším úkolem tento stav zlepšit.

Mnoho se již napravilo v lidově demokratickém Československu a obzvláště v oblasti zdravotnictví. Stačí jen porovnat neveliké náklady na zdravotnictví v první republice s obrovskými částkami, vynakládanými dnes. Vyrostla četná zdravotnická zařízení dokonce v kdysi velmi zapadlých koutech naší vlasti. Léčebná péče i léky jsou zdarma. Velmi mnoho se stát stará o prevenci a předcházení nemocem.

Naše výzkumná práce měla též přispět k přesnějšímu poznání příčin vzniku nemocí lesních dělníků a k návrhům preventivních opatření.

Заболевание рабочих в лесном хозяйстве

Совместно с обширными исследованиями техники бозопастности и гигиены труда в лесном хозяйстве было осуществлено исследование состояния здоровья рабочих в лесном хозяйстве ЧСР. Исследование проводила многочисленная экспедиция (см. вводную часть) в которой участвовала группа врачей под руководством Д-р. Кубички Ю и Д-р. Лавички И. К анализу заболеваний использовалось 3067 осмотров. Последние проводились прямо на рабочих местах или в полевых медпунктах. К более детальному осмотру значительная часть рабочих была перевезена в больницы.

Всего установлено 211 болезней, 58 видов увечьев. Подробный состав болезней приводится в табл. 2. К составлению использовалась международная классификация и обозначение.

Больше всего встречаются болезни костей и локомочного аппарата, далее следует группа болезней органов пищеварения, дыхания, заболевание нервной системы, органов чувств и кровообращения. Остальные группы болезней встречаются редко. Интересно, что ревматизм представлен незначительно. В группе заболеваний костей и локомочного аппарата установлено 27 болезней. Вообще можно сказать, что процент пострадавших данными болезнями рабочих тем больше, чем больше пересеченная местность. Большинство этих болезней приобретается, врожденных пороков бывает очень мало. Наиболее серьезной причиной дефектов ног у рабочих является слишком большая нагрузка статистического аппарата.

Причиной заболеваний органов пищеварения является образ жизни большинства рабочих работающих в лесном хозяйстве. Прежде всего неправильная пища принимаемая или слишком горячая или слишком холодная и недостаточно размелченная. Далее необходимая поза при работе, давление на желудок при работе в преклоенении. Из заболеваний органов дыхания бросаются в глаза бронхит, эмфизема легких, гипертрофия гланд. Причиной этих болезней безусловно является пребывание рабочих в тяжелых климатических условиях. Интересно, что бронхитом страдает большинство рабочих работающих в песчаной равнине около Малацек и наоборот в горной местности гораздо меньше. Большое разширение эмфиземы легких вызывается с одной стороны хроническим бронхиальным катаром и с другой стороны вероятно рабочим усилием связанным с неправильным дыханием.

Из заболеваний нервной системы и органов чувств привлекает внимание воспаление зрительного нерва. И здесь главной причиной болезни является пребывание под открытым небом в плохую погоду, дым костров и возможность легкого получения инфекции.

Из заболеваний органов кровообращения обычным является варикозное расширение вен. Воспалительных заболеваний сердца довольно мало, причиной сердечных затруднений является последствия хронических воспалений дыхательных путей. В горной местности имеется сердечных болезней больше чем в равнине.

Остальные болезни не имеют большого расширения. Из группы болезней аллергического характера, желез внутренней секреции, обмена веществ и питания необходимо сказать о местном явлении гипертиреоза. Больше всего данной болезнью страдают жители горных узких долин. Причиной является как состав так и количество принимаемой пищи.

Из заболеваний кожи часто встречаются песь, гнойные раны, экзема, лишай чешуйчатый, лишай розовый и др. Причиной данных болезней является влияние сурового климата, вредное действие растительного происхождения и недостаток гигиенических сооружений в лесу. Пока малое внимание обращалось на болезни переносимые в природных очагах. Прежде всего это энцефалит передатчиком которого является клещи и комары. Распространение этих болезней наверное будет больше чем нам удалось установить единовременным осмотром.

Кроме анализа современных заболеваний нас очень интересовал вопрос влияния работы при лесозаготовках на возникновение и ход некоторых болезней. Точное определение такого влияния требует многолетних наблюдений. Поэтому мы органичились только статистической оценкой заболеваний и физического возраста, заболеваний и количества отработанных годов при лесозаготовках. Кореляция заболевания и физического возраста при некоторых болезнях является очень малой, но кореляция заболевания и количества отработанных годов при лесозаготовках у некоторых болезней является очень тесной. Поэтому вполне обоснованым является мнение, что здесь идет о профессиональное заболевание.

Die Krankheitsanfälligkeit unter den Waldarbeitern

Im Rahmen ausgedehnter Forschungen über die Sicherheit und Hygiene der Waldarbeit hat man in der Tschechoslowakei den Gesundheitszustand der Waldarbeiter untersucht. Mit den Forschungsarbeiten wurde eine grössere Expedition (siehe den einleitenden Teil dieser Publikation) betraut, an der auch eine Gruppe von Ärzten unter der Leitung von MUDr Jiří Kubička und MUDr Jos. Lavička teilgenommen hat. Es wurden insgesamt 3067 Waldarbeiter von Beruf untersucht.

Die ärztlichen Untersuchungen fanden direkt an den Arbeitsplätzen in Feldordinationen statt. Zwecks gründlicher Untersuchung wurde allerdings eine grosse Anzahl Arbeiter in Krankenhäuser überführt.

Im Ganzen hat man 211 verschiedene Erkrankungen und 58 Arten von Unfällen konstatiert. Eine genaue Zusammenstellung der Erkrankungen nach den Regeln der internationalen Klassifikation und Nomenklatur siehe Tabelle 2.

Am häufigsten sind Knochenerkrankungen sowie Erkrankungen der Bewegungsorgane, dann folgen Erkrankungen der Verdauungsorgane, der Atmungsorgane, des Nervensystems, der Sinnesoragne sowie der Blutgefässe. Andere Krankheitsgruppen kommen seltener vor. Interessanterweise ist Rheumatismus im grossen ganzen nur wenig vertreten. In der Gruppe der Knochenerkrankungen und der Krankheiten der Bewegungsorgane wurden 57 verschiedene Krankheitsarten festgestellt. Allgemein kann man sagen, dass, je gebirgiger ein Gebiet, desto höher der Prozentsatz der von diesen Krankheiten heimgesuchten Arbeiter ist. Die meisten von diesen Krankheiten sind als erworben zu bezeichnen, eingeborene Gebrechen sind verhältnismässig selten. Als Ursache von Fusserkrankungen ist bei den Waldarbeitern die übermässige Belastung des statischen Apparates zu nennen.

Die Krankheiten der Verdauungsorgane sind offensichtlich durch die Lebensweise der Waldarbeiter verursacht. Die Nährung ist ungleichmässig, die Mahlzeiten werden entweder zu heiss oder zu kalt verzehrt und ungenügend gekaut. Ausserdem übt die Arbeitsstellung (Niederknien) einen Druck auf den Magen aus. Unter den Erkrankungen der Atmungsorgane fallen Bronchitiden, Lungenemphysem und Mendelnhypertrophie auf. Zweifellos muss man diese Krankheiten dem Aufenthalt unter freiem Himmel ohne Rücksicht auf die Witterungsverhältnisse zuschreiben. Es ist eine interessante Feststellung, dass die in den Sandebenen um Malacky herum beschäftigten Arbeiter am meisten an Bronchitis leiden, welche Erkrankung in den Gebirgsgegenden viel seltener vorkommt. Das stark auftretende Lungenemphysem ist teils als eine Folge von chronischen Bronchitiden, teils vielleicht auch als solche von mit unregelmässiger Atmungstätigkeit verbundener Arbeitsanstrengung zu werten.

Unter den Nerven- und Sinneserkrankungen kommt die Bindehautentzündung auffallend oft vor. Auch hier dürfte die Hauptursache im Aufenthalt unter freiem Himmel bei schlechten Witterungsverhältnissen, in der Rauchwirkung der Waldfeuer und in der grossen Infektionsmöglichkeit zu suchen sein.

Unter den Gefässerkrankungen sind Krampfadern sehr häufig. Katharrhale Herzleiden sind verhältnismässig rar, hingegen sind die vorkommenden Herzbeschwerden eher als Folge von chronischen Katharrhen der Atmungsorgane zu betrachten. In den Gebirgsgegenden sind die Herzkrankheiten allerdings häufiger als in den Ebenen.

Die übrigen Krankheiten sind nicht mehr so stark vertreten. Unter den allergischen Krankheiten, Erkrankungen der Drüsen mit innerer Sekretion, des Stoffwechsels und der Verdauungsorgane muss man das endemische Strumavorkommen hervorheben. Die Bewohner schmaler Gebirgstäler werden davon am meisten betroffen. In ursächlichem Zusammenhang damit dürfte auch ihre Ernährung stehen, die sowohl der Zusammensetzung als der Menge nach unzureichend ist. Von den Hautkrankheiten begegnet man oft dem Vitiligo, Eiterungsherden, Ekzemen, Psoriasis und Pityriasis. Die Ursachen der Hautkrankheiten sind in Witterungseinflüssen, in gesundheitsschädlichen Stoffen pflänzlicher Herkunft sowie im Mangel an hygienischen Einrichtungen zu suchen. Den übertragbaren Krankheiten soweit diese in freier Natur vorkommen, wurde bisher wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Hierher gehört vor allem die Enzephalitis, die von Zecken und Mücken übertragen wird. Diese Krankheiten dürften viel häufiger vorkommen, als wir durch bloss einmalige ärztliche Untersuchung feststellen konnten.

Wir interessierten uns nicht nur für diese Analyse der gegenwärtigen Krankheitsanfälligkeit, sondern auch für die Frage, wie die Holzfällerarbeit die Entstehung und den Verlauf gewisser Erkrankungen beeinflusst. Eine genaue Feststellung dieses Einflusses würde allerdings langjährige Beobachtungen voraussetzen. Wir haben uns daher nur auf die statistische Auswertung der Beziehungen zwischen der Krankheit und dem physischen Alter und zwischen der Krankheit und der Zahl der in der Waldnutzung verbrachten Arbeitsjahre beschränkt. Die Korrelation zwischen der

Krankheit und dem physischen Alter ist bei einigen Krankheiten nur sehr klein, hingegen ist sie zwischen diesen Krankheiten und der Anzahl der im Walde abgearbeiteten Jahre bei gewissen Krankheiten sehr eng. Die Annahme, das es sich hier um Berufskrankheit handeln dürfte, ist demnach offensichtlich wohl begründet.

LITERATURA

Baader E. W.: Bergmann u. Rheuma. — 1951, Zeitschrift f. Rheumaforschung, 10, 135.

Batkis G. A.: Organisace zdravotnictví. — 1951, Praha.

Budínová-Smělá J. MUDr: Lumboischiadický syndrom, Thomayerova sbírka přednášek a rozprav z oboru lékařského č. 298, 1951, Praha.

Čermák K. Ing. Dr: Slovenští lesní dělníci. — Publikace VÚLH, 1951, Praha.

Čermák K. Ing. Dr: Körper- und Gesundheitszustand der Forstarbeiter — 1956, Oxford. 12. Kongres IUFRD, 56/5632/108.

Dzytynski W.: Przepuklina a wypadek v zatrudnieniu. (Kýla a úraz v zaměstnání.) — 1949, Wiadomosci lekarskie, č. 4, str. 75—86.

Lamp I.: Gibtes „Berufskrankheiten" beider Waldarbeit? — 1958, Der Forst- und Holzwirt, roč. 13, str. 186—188.

Petriščeva P. A. Prof.: Výskyt onemocnění lidí v přírodních ohniscích nákaz. — 1951, Časopis českých lékařů, sv. 90, str. 534—538.

Tenchio F.: Etiologie de l'eczéma des bucherons. (Původ ekzému u dřevorubců.) — 1948, čas. Dermatologica 97, str. 72—77.

Mezinárodní statistická klasifikace nemocí, úrazů a příčin smrti. — 1948, Praha.

OBSAH

Úvod 7

RNDr Miroslav Prokopec - RNDr Jaroslav Suchý:

Anthropometrie československých lesních dělníků 1950—1952 11
Антропометрия чехословацких рабочих работающих в лесном хозяйстве 1950—1952
Über die Anthropometrie der tschechoslowakischen Waldarbeiter 1950—1952

Doc. MUDr Adolf Zelený - Ing. Dr Květoň Čermák:

Význam fysiologických studií práce lesních dělníků a používané metody 55
Значение физиологических исследований труда рабочих работающих в лесном хозяйстве и применяемые методы
Purposes of Physiological Studies in Forestry and Methodes of Investigation

Doc. MUDr Adolf Zelený - Ing. Dr Květoň Čermák:

Energetický výdaj při těžbě dříví 67
Энергетический расход при заготовке древесины
Energy Expenditure of Some Items in Logging Work

Doc. MUDr Adolf Zelený - MUDr Jaroslav Kozák - Ing. Rudolf Stolařík:

Energetický výdaj při přibližování a odvozu dříví 85
Энергетический расход при трелевке и вывозке древесины
Energy Expenditure in Skidding and Transportation of Wood

Doc. MUDr Adolf Zelený - MUDr Jaroslav Kozák - MUDr Vasil Lukáč - Ing. Rudolf Stolařík:

Energetický výdaj při práci na manipulačním skladu a při nakládání manipulovaného dříví na vagony 97
Физиологическое исследование труда рабочих на нижнем складе и при погрузке сортиментов в вагоны
Physiological research of the work in log depots and in loading wood upon railway — trucks

Doc. MUDr Adolf Zelený - MUDr Jaroslav Kozák - MUDr Vasil Lukáč:

Energetický výdaj při plavení rovnaného dříví 111
Калорическое исследование при сплавке коротья
Respiratory Exchange Studies in Floating of Cord Wood

Ing. Dr Květoň Čermák:

Bezpečnost práce lesního dělníka 127
Охрана труда и техника безопасности рабочего в лесном хозяйстве
Der Arbeitsschutz des Waldarbeiters

Ing. Dr Květoň Čermák - MUDr Jiří Kubička:

Nemocnost lesních dělníků 155
Заболевание рабочих в лесном хозяйстве
Die Krankheitsanfälligkeit unter den Waldarbeitern

Práce Výzkumných ústavů lesnických ČSR
14

Vydal Výzkumný ústav lesního hospodářství Zbraslav—Strnady ve Státním zemědělském nakladatelství v Praze • Publikace SZN č 869
Za vydání odpovídá Ing. Dr Květoň Čermák

Z linotypové sazby garmond Kolektiv vytiskl knihtiskem MÍR, novinářské závody, závod 4, Opletalova 3, Praha 3 • Papír 70 × 100 cm • AA 12,06 • VA 12,31 • D 583325

Náklad 1200 výtisků • 04/40 • Vydání první • Cena kart. výt. 14,80 Kčs
56/IV-2

NAUČNÝ SLOVNÍK LESNICKÝ

Československá akademie zemědělských věd připravuje pro širokou lesnickou veřejnost rozsáhlé encyklopedické dílo „Naučný slovník lesnický". Od roku 1934, kdy začala vydávat Československá matice lesnická v Písku sešitově dvoudílný Naučný slovník lesnický pod vedením prof. inž. dr. Josefa Konšela, takové dílo v naší odborné lesnické literatuře nevyšlo.

Nový Naučný slovník lesnický připravují význační a zkušení lesničtí odborníci ze všech lesnických oborů za vedení redakční rady NSL. V současné době se dokončuje zpracování I. dílu, který vyjde koncem roku 1958. Bude rozdělen do tří svazků a I. díl vyjde v rozsahu asi 800 tiskových stran. Cena vázaného výtisku bude asi Kčs 80,—.

Upozorňujeme všechny zájemce v lesnickém provozu, výzkumu a na vysokých školách, kteří si chtějí Naučný slovník lesnický zajistit, aby poslali předběžnou objednávku (včetně objednávek hromadných z lesních závodů a pod.) na propagaci vydavatelského oddělení ČSAZV, Praha XII, Slezská 7, kde pro ně budou příslušné výtisky rezervovány.